Altivar 32

Variateurs de vitesse
pour moteurs synchrones et asynchrones

Manuel des fonctions de sécurité intégrées

10/2012

S1B90742.01

www.schneider-electric.com

Schneider Electric

Le présent document comprend des descriptions générales et/ou des caractéristiques techniques des produits mentionnés. Il ne peut pas être utilisé pour définir ou déterminer l'adéquation ou la fiabilité de ces produits pour des applications utilisateur spécifiques. Il incombe à chaque utilisateur ou intégrateur de réaliser l'analyse de risques complète et appropriée, l'évaluation et le test des produits pour ce qui est de l'application à utiliser et de l'exécution de cette application. Ni la société Schneider Electric ni aucune de ses sociétés affiliées ou filiales ne peuvent être tenues pour responsables de la mauvaise utilisation des informations contenues dans le présent document. Si vous avez des suggestions d'amélioration ou de correction ou avez relevé des erreurs dans cette publication, veuillez nous en informer.

Aucune partie de ce document ne peut être reproduite sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, électronique, mécanique ou photocopie, sans l'autorisation écrite expresse de Schneider Electric.

Toutes les réglementations locales, régionales et nationales pertinentes doivent être respectées lors de l'installation et de l'utilisation de ce produit. Pour des raisons de sécurité et afin de garantir la conformité aux données système documentées, seul le fabricant est habilité à effectuer des réparations sur les composants.

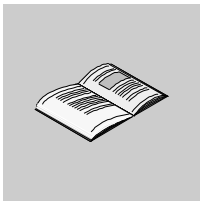
Lorsque des équipements sont utilisés pour des applications présentant des exigences techniques de sécurité, suivez les instructions appropriées.

La non-utilisation du logiciel Schneider Electric ou d'un logiciel approuvé avec nos produits matériels peut entraîner des blessures, des dommages ou un fonctionnement incorrect.

Le non-respect de cette consigne peut entraîner des lésions corporelles ou des dommages matériels.

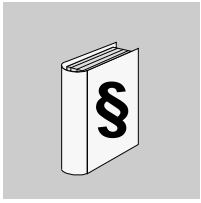
© 2012 Schneider Electric. Tous droits réservés.

Table des matières



Consignes de sécurité **5**
A propos de ce manuel **7**
Chapitre 1 Généralités **11**
Introduction 12
Normes et terminologie 13
Principes 14
Chapitre 2 Description **17**
STO - Suppression sûre du couple 18
SS1 Stop sûr 1 20
Limitation sûre de la vitesse SLS 22
Chapitre 3 Calcul des paramètres de sécurité **27**
SLS type 1 28
SLS type 2 et type 3 30
SS1 33
Chapitre 4 Incompatibilité entre les fonctions de sécurité **35**
Limitations 36
Inhibition d'un défaut 38
Transfert de configuration 38
Réglages usine 38
Priorité entre les fonctions de sécurité 38
Priorité entre les fonctions de sécurité et du variateur 39
Chapitre 5 Surveillance de la sécurité via l'IHM **43**
État des fonctions de sécurité 44
IHM dédiée 44
Défaut détecté indiqué par le variateur 44
Chapitre 6 Données techniques **47**
Données électriques 48
Paramétrer et utiliser la fonction de sécurité 49
Capacité de la fonction de sécurité 50
Délai anti-rebond et temps de réponse 52
Chapitre 7 Architectures certifiées **53**
Introduction 54
Multi-variateur avec module de sécurité de type Preventa XPS AF - cas 1 55
Multi-variateur avec module de sécurité de type Preventa XPS AF - cas 2 57
Multi-variateur sans module de sécurité 58
Sécurité avec contrôleur de type Preventa XPS AV - cas 1 59
Sécurité avec contrôleur de type Preventa XPS AV - cas 2 60
Sécurité avec contrôleur de type Preventa XPS AF - cas 1 61
Sécurité avec contrôleur de type Preventa XPS AF - cas 2 62
Sécurité selon CEI 61508 et CEI 60204-1 - cas 1 63
Sécurité selon CEI 61508 et CEI 60204-1 - cas 2 64
Chapitre 8 Mise en service **65**
Onglet "Sécurité" 66
Le panneau **Configuration Sécurité** 67
Surveillance et état des fonctions de sécurité 70
Signature de la machine 71
Chapitre 9 Services et maintenance **73**
Maintenance 74
Remplacement de l'alimentation et de la MCU 74
Remplacer l'équipement de la machine 74

Consignes de sécurité



Informations importantes

AVIS

Lisez attentivement ces instructions et examinez le matériel pour vous familiariser avec l'appareil avant de tenter de l'installer, de le faire fonctionner ou d'assurer sa maintenance. Les messages spéciaux suivants que vous trouverez dans cette documentation ou sur l'appareil ont pour but de vous mettre en garde contre des risques potentiels ou d'attirer votre attention sur des informations qui clarifient ou simplifient une procédure.

La présence d'un de ces symboles sur une étiquette de sécurité Danger collée sur un équipement indique qu'un risque d'électrocution existe, susceptible d'entraîner la mort ou des blessures corporelles si les instructions ne sont pas respectées.

Ce symbole est le symbole d'alerte de sécurité. Il vous avertit d'un risque de blessures corporelles. Respectez scrupuleusement les consignes de sécurité associées à ce symbole pour éviter de vous blesser ou de mettre votre vie en danger.

⚠ DANGER

DANGER indique une situation immédiatement dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, **entraînera** la mort ou des blessures graves.

⚠ AVERTISSEMENT

AVERTISSEMENT indique une situation potentiellement dangereuse et **susceptible d'entraîner** la mort ou des blessures graves.

⚠ ATTENTION

ATTENTION indique une situation potentiellement dangereuse et **susceptible d'entraîner** des blessures mineures ou modérées.

AVIS

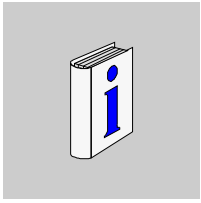
AVIS indique des pratiques n'entraînant pas de risques corporels.

REMARQUE IMPORTANTE

L'installation, l'utilisation, la réparation et la maintenance des équipements électriques doivent être assurées par du personnel qualifié uniquement. Schneider Electric décline toute responsabilité quant aux conséquences de l'utilisation de ce matériel.

Une personne qualifiée est une personne disposant de compétences et de connaissances dans le domaine de la construction, du fonctionnement et de l'installation des équipements électriques, et ayant suivi une formation en sécurité leur permettant d'identifier et d'éviter les risques encourus.

A propos de ce manuel



Présentation

Objectif du document

Ce document fournit des informations sur les fonctions de sécurité intégrées au variateur Altivar 32. Ces fonctions vous permettent de développer des applications destinées à protéger à la fois les personnes et la machine.

Champ d'application

Cette documentation concerne le variateur Altivar 32.

Les caractéristiques techniques des équipements décrits dans ce manuel sont également fournies en ligne. Pour accéder à ces informations en ligne :

Etape	Action
1	Accédez à la page d'accueil de Schneider Electric *www.schneider-electric.com*.
2	Dans la zone **Rechercher**, saisissez le numéro de modèle d'un produit ou d'une gamme de produits. ● N'insérez pas d'espaces dans le numéro de modèle ou la gamme de produits. ● Pour obtenir des informations sur un ensemble de modules similaires, utilisez des astérisques (*).
3	Si vous avez saisi un numéro de modèle, accédez aux résultats de recherche **Product datasheets** et cliquez sur le numéro de modèle qui vous intéresse. Si vous avez saisi une gamme de produits, accédez aux résultats de recherche **Product Ranges** et cliquez sur la gamme de produits qui vous intéresse.
4	Si plusieurs numéros de modèle apparaissent, accédez aux résultats de recherche **Products** et cliquez sur le numéro de modèle qui vous intéresse.
5	Selon la taille de l'écran, vous serez peut-être amené à faire défiler la page pour consulter la fiche technique.
6	Pour enregistrer ou imprimer une fiche technique au format .pdf, cliquez sur **Download *XYZ* product datasheet**.

Les caractéristiques présentées dans ce manuel devraient être identiques à celles fournies en ligne. Toutefois, en application de notre politique d'amélioration continue, nous pouvons être amenés à réviser le contenu du document afin de le rendre plus clair et plus précis. Si vous constatez une différence entre le manuel et les informations fournies en ligne, utilisez ces dernières en priorité.

Document(s) à consulter

Titre de documentation	Référence
Guide de démarrage rapide ATV32	S1A41715
ATV32 Quick Start Annex	S1B39941
Manuel d'installation ATV32	S1A28686
Manuel de programmation ATV32	S1A28692
ATV32 Atex manual	S1A45605
ATV32 Safety manual	S1A45606
ATV32 Modbus manual	S1A28698
ATV32 CANopen manual	S1A28699
ATV32 PROFIBUS DP manual	S1A28700
ATV32 Modbus TCP - EtherNet/IP manual	S1A28701
ATV32 DeviceNet manual	S1A28702
ATV32 EtherCAT manual	S1A28703
ATV32 communication parameters manual	S1A44568
Certificats ATV32, voir www.schneider-electric.com	NA

Vous pouvez télécharger ces publications et autres informations techniques depuis notre site web à l'adresse : www.schneider-electric.com.

Information spécifique au produit

Les informations fournies dans ce manuel complètent celles des manuels des produits.

Lisez attentivement les manuels des produits avant d'utiliser le produit.

Vous devez lire et comprendre ces instructions avant d'exécuter toute procédure impliquant le variateur.

⚠ ⚠ DANGER

RISQUE D'ÉLECTROCUTION, D'EXPLOSION OU D'ARC ÉLECTRIQUE

- Vous devez lire et comprendre les instructions contenues dans ce manuel avant d'installer ou de faire fonctionner le variateur. L'installation, les réglages, les réparations et la maintenance doivent être réalisés par un personnel qualifié.
- L'utilisateur doit veiller au respect de toutes les exigences des réglementations internationales et nationales concernant la mise à la terre des équipements.
- Plusieurs pièces de ce variateur, notamment les circuits imprimés, fonctionnent à la tension du réseau. NE LES TOUCHEZ PAS. Utilisez uniquement des outils isolés électriquement.
- NE touchez PAS les composants non blindés ou les connexions à vis du bornier lorsqu'une tension est présente.
- NE CRÉEZ PAS de court-circuit entre les bornes PA/+ et PC/– ou entre les condensateurs du bus C.C.
- Avant d'intervenir sur le variateur :
  - Débranchez toutes les sources d'alimentation, y compris l'alimentation de commande externe.
  - Apposez une étiquette de signalisation indiquant **NE PAS METTRE EN MARCHE** sur toutes les sources d'alimentation.
  - Verrouillez toutes les sources d'alimentation en position ouverte.
  - PATIENTEZ 15 MINUTES pour laisser le temps aux condensateurs du bus C.C. de se décharger.
  - Mesurez la tension du bus C.C. entre les bornes PA/+ et PC/- pour vous assurer qu'elle est inférieure à 42 V c.c.
  - Si les condensateurs de bus C.C. ne se déchargent pas complètement, contactez votre représentant Schneider Electric local. Ne tentez pas de réparer ou de faire fonctionner le variateur.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

⚠ DANGER

DÉMARRAGE INTEMPESTIF DE L'APPAREIL

- Vous devez lire et comprendre les instructions contenues dans ce manuel avant d'installer ou de faire fonctionner le variateur.
- Toute modification apportée à la configuration des paramètres doit être effectuée par un personnel qualifié.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

⚠ AVERTISSEMENT

COMPOSANTS ENDOMMAGÉS DU VARIATEUR

Ne tentez pas de faire fonctionner ou d'installer un variateur ou un composant dU variateur qui a l'air endommagé.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

⚠ AVERTISSEMENT

PERTE DE CONTRÔLE

- Tout concepteur de schémas électriques doit prendre en compte le risque potentiel de dysfonctionnement des canaux de commande et, pour certaines fonctions de commande critiques, garantir un moyen de sécuriser le système pendant et après un dysfonctionnement des canaux.
  L'arrêt d'urgence et l'arrêt en cas de surcourse constituent des exemples de fonctions de commande critiques.
- Des canaux de commande distincts ou redondants doivent être prévus pour les fonctions de commande critiques.
- Toute mise en place d'un nouveau système de commande doit faire l'objet d'un test de fonctionnement individuel et complet avant sa mise en service.
- Les canaux de commande du système peuvent comprendre des liaisons transmises par communication. Il est nécessaire de tenir compte des conséquences qu'impliquent des retards de transmission inattendus ou des défaillances de la liaison**1**

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

1. Pour obtenir des informations complémentaires, reportez-vous aux normes NEMA ICS 1.1 (dernière édition), « Consignes de sécurité pour l'application, l'installation et la maintenance des commandes transistorisées », et NEMA ICS 7.1 (dernière édition), « Consignes de sécurité pour la construction et manuel de sélection, d'installation et d'utilisation des systèmes de variateurs de vitesse ».

⚠ ATTENTION

TENSION RÉSEAU INCOMPATIBLE

Avant d'allumer et de configurer le variateur, assurez-vous que la tension réseau est compatible avec la plage de tensions d'alimentation affichée sur la plaque signalétique du variateur. Le variateur risque d'être endommagé si la tension réseau n'est pas compatible.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer des blessures ou des dommages matériels.

AVIS

RISQUE DE BAISSE DES PERFORMANCES EN RAISON DE L'ANCIENNETÉ DES CONDENSATEURS

Les performances des condensateurs du produit peuvent diminuer après plus de 2 ans d'entreposage. Si tel est le cas, suivez la procédure suivante avant d'utiliser le produit :

- Utilisez une alimentation CA variable entre les bornes L1 et L2 (même pour les références ATV●●●●●N4).
- Augmentez la tension d'alimentation CA pour obtenir les valeurs suivantes :
  - 25 % de la tension nominale pendant 30 minutes
  - 50 % de la tension nominale pendant 30 minutes
  - 75 % de la tension nominale pendant 30 minutes
  - 100 % de la tension nominale pendant 30 minutes

Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.

Qualification du personnel

Seules les personnes correctement formées, qui connaissent et comprennent le contenu de ce manuel et de toute autre documentation pertinente relative au produit, sont autorisées à travailler sur et avec ce produit. Elles doivent en outre avoir suivi une formation en matière de sécurité afin d'identifier et d'éviter les dangers que l'utilisation du produit implique. Ces personnes doivent disposer d'une formation, de connaissances et d'une expérience techniques suffisantes, mais aussi être capables de prévoir et de détecter les dangers potentiels liés à l'utilisation du produit, à la modification des réglages et aux équipements mécaniques, électriques et électroniques du système global dans lequel le produit est utilisé.

Toutes les personnes travaillant sur et avec le produit doivent être totalement familiarisées avec les normes, directives et réglementations de prévention des accidents en vigueur.

Usage prévu

Les fonctions décrites dans ce manuel sont uniquement prévues pour être utilisées avec le produit de base ; vous devez lire et comprendre le manuel qui lui est associé. Le produit doit être utilisé conformément à toutes les réglementations et directives de sécurité en vigueur, ainsi que toutes les exigences et informations techniques mentionnées. Avant d'utiliser le produit, procédez à une évaluation des risques au vu de l'application à laquelle il est destiné. En fonction des résultats, mettez en place les mesures de sécurité qui s'imposent. Le produit faisant partie d'un système global, vous devez garantir la sécurité des personnes en respectant la conception même du système (ex. : conception de la machine).

Le produit doit être exploité uniquement avec les câbles et les accessoires spécifiés. N'utilisez que des accessoires et des pièces de rechange d'origine. Toute utilisation contraire à celle autorisée est interdite et peut conduire à des accidents. L'équipement électrique doit être installé, utilisé, réparé et entretenu par un personnel qualifié uniquement. Ne faites JAMAIS fonctionner le produit dans des atmosphères explosives (lieux considérés comme dangereux, environnements explosifs).

Commentaires utilisateur

Envoyez vos commentaires à l'adresse e-mail techpub.drives@schneider-electric.com

Généralités

1

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Introduction	12
Normes et terminologie	13
Principes	14

Introduction

Vue d'ensemble

Les fonctions de sécurité intégrées dans Altivar 32 vous permettent de développer des applications orientées protection de l'homme et de la machine.

Les fonctions de sécurité sont configurées avec le logiciel SoMove.

Les fonctions de sécurité intégrée offrent les avantages suivants :
- Fonctions de sécurité supplémentaires conformes aux normes
- Équipements de sécurité externes inutiles
- Câblage et encombrement réduits
- Coûts réduits

Les variateurs Altivar 32 satisfont aux exigences normatives liées à l'implémentation des fonctions de sécurité.

Fonctions de sécurité conformes à CEI 61800-5-2

Définitions

Acronyme	Description
STO	**Suppression Sûre Couple** Le but de cette fonction est d'amener le moteur dans un état sans couple ; elle est de ce fait pertinente en termes de sécurité, puisqu'aucun couple n'est alors plus disponible au niveau du moteur. Les modules d'alimentation sont inhibés et le moteur décélère en mode roue libre ou ne peut plus démarrer.
SLS	**Limitation Sûre Vitesse** SLS surveille une limite de vitesse réglable. Si la limite de vitesse est dépassée, le variateur s'arrête de manière sûre.
SS1	**Stop Sûr 1** SS1 comprend : ● Décélération surveillée du mouvement selon une rampe spécifiée ● STO (déclenchée après immobilisation).

Présentation des informations

Les menus du terminal graphique (à commander séparément - référence VW3A1101) sont affichés entre crochets.

Les menus du terminal intégré à 7 segments sont indiqués entre parenthèses.

Les noms de paramètres affichés sur le terminal graphique sont indiqués entre crochets.

Les codes de paramètres affichés sur le terminal intégré à 7 segments sont indiqués entre parenthèses.

Normes et terminologie

Vue d'ensemble

Les termes techniques, la terminologie et les descriptions correspondantes dans ce manuel sont supposés correspondre aux termes et définitions des normes pertinentes.

Dans le domaine des variateurs, cela englobe notamment des termes tels que fonction de sécurité, état de sécurité, défaut, réinitialisation des défauts, défaillance, erreur, message d'erreur, avertissement, message d'avertissement, etc.

Entre autres, ces normes comprennent :
- la série CEI 61800 : Variateurs de puissance électrique à vitesse réglable
- la série CEI 61508 Ed.2 : Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques, électroniques et programmables électroniques liés à la sécurité
- EN 954-1 Sécurité des machines - pièces liées à la sécurité des systèmes de commande
- EN ISO 13849-1 & 2 Sécurité des machines - pièces liées à la sécurité des systèmes de commande

Déclaration de conformité CE

La déclaration de conformité CE pour la directive CEM peut être obtenue à l'adresse www.schneider-electric.com.

Certification ATEX

Le certificat ATEX peut être obtenu à l'adresse www.schneider-electric.com.

Certification de sécurité fonctionnelle

Les fonctions de sécurité intégrée sont compatibles et certifiées selon CEI 61800-5-2 Ed.1 Variateurs de puissance électrique à vitesse réglable ‒ partie 5-2 : Exigences en matière de sécurité ‒ fonctions.

En tant que norme produit, CEI 61800-5-2 établit des considérations liées à la sécurité des entraînements électriques de puissance liés à la sécurité "PDS (SR)s" dans le cadre des normes de la série CEI 61508 Ed.2.

La conformité à la norme CEI 61800-5-2, pour les fonctions de sécurité décrites suivantes, facilite l'intégration d'un PDS (SR) (entraînement électrique de puissance avec fonctions liées à la sécurité) dans un système de commande lié à la sécurité sur la base des principes de la norme CEI 61508 ou ISO 13849, mais aussi CEI 62061 pour les systèmes de processus et les machines.

Les fonctions de sécurité définies sont :
- Capacité SIL2 et SIL3 conformément à CEI 61800-5-2 et CEI 61508 Ed.2.
- Performance Level "d" et "e" conformément à ISO 13849-1.
- Conformité avec les catégories 3 et 4 de la norme européenne ISO 13849-1 (EN 954-1).

Voir également Capacité de la fonction de sécurité.

Le mode de fonctionnement Demande de sécurité est considéré comme un mode de fonctionnement à demande élevée ou continu selon la norme CEI 61800-5-2.

Le certificat de sécurité fonctionnelle est accessible à l'adresse www.schneider-electric.com.

Principes

Sécurité fonctionnelle

L'ingénierie d'automatisation et la conception de sécurité étaient jusqu'à présent deux domaines totalement distincts, mais ils sont de plus en plus intégrés.

La conception et l'installation de solutions d'automatisation complexes sont nettement simplifiées avec les fonctions de sécurité intégrée.

Généralement, les besoins en matière de conception de sécurité dépendent de l'application.

Le niveau des besoins dépend des risques et dangers potentiels découlant d'une application spécifique.

Norme CEI 61508

La norme CEI 61508 "Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité" couvre le fonctionnement lié à la sécurité.

Au lieu d'un simple composant, c'est la chaîne de fonctions dans sa globalité (par exemple, d'un capteur à l'actionneur en passant par les unités de traitement logique) qui est considérée comme une unité.

Cette chaîne de fonctions globale satisfait aux exigences du niveau d'intégrité de sécurité spécifique.

Les systèmes et composants utilisables dans différentes applications pour des tâches de sécurité avec des niveaux de risques comparables peuvent être développés sur cette base.

SIL - Safety Integrity Level (niveau d'intégrité de sécurité)

La norme CEI 61508 définit 4 niveaux d'intégrité de sécurité (SIL) pour les fonctions de sécurité.

SIL1 est le niveau le plus faible et SIL4 le niveau le plus élevé.

Une analyse des dangers et des risques sert de base pour déterminer le niveau d'intégrité de sécurité requis.

Elle permet de décider si la chaîne de fonctions concernée doit être considérée comme une fonction de sécurité et quels dangers potentiels elle doit couvrir.

PFH - Probabilité d'une défaillance dangereuse par heure

Pour maintenir la fonction de sécurité, la norme CEI 61508 requiert différents niveaux de mesure afin d'éviter et de contrôler les défauts détectés, selon le SIL requis.

Tous les composants d'une fonction de sécurité doivent être soumis à une analyse de probabilité afin d'évaluer l'efficacité des mesures réalisées pour contrôler les défauts détectés.

Cette analyse détermine la PFH (probabilité d'une défaillance dangereuse par heure) pour un système de sécurité.

Il s'agit de la probabilité, par heure, qu'un système de sécurité défaille de manière dangereuse et que la fonction de sécurité ne puisse pas être exécutée correctement.

Selon le SIL, la PFH ne doit pas dépasser certaines valeurs pour le système de sécurité dans son ensemble.

Les valeurs individuelles de PFH d'une chaîne de fonctions sont ajoutées. Le résultat ne doit pas excéder la valeur maximale spécifiée dans la norme.

Performance level	Probabilité d'une défaillance dangereuse par heure (PFH) pour une demande élevée ou continue
4	$\geq 10^{-9} ... < 10^{-8}$
3	$\geq 10^{-8} ... < 10^{-7}$
2	$\geq 10^{-7} ... < 10^{-6}$
1	$\geq 10^{-6} ... < 10^{-5}$

PL - Performance level (niveau de performance)

La norme CEI 13849-1 définit 5 niveaux de performance (PL) pour les fonctions de sécurité.

"a" est le niveau le plus faible et "e" le niveau le plus élevé.

Les cinq niveaux (a, b, c, d et e) correspondent aux différentes valeurs de probabilité moyenne d'une défaillance dangereuse par heure.

Performance level	Probabilité d'une défaillance dangereuse par heure
e	$\geq 10^{-8} ... < 10^{-7}$
d	$\geq 10^{-7} ... < 10^{-6}$
c	$\geq 10^{-6} ... < 3 * 10^{-6}$
b	$\geq 3 * 10^{-6} ... < 10^{-5}$
a	$\geq 10^{-5} ... < 10^{-4}$

HFT - tolérance aux pannes matérielles et SFF - taux de défaillances non dangereuses

Selon le SIL du système de sécurité, la norme CEI 61508 requiert une HFT (tolérance aux pannes matérielles détectées) spécifique avec un SSF (taux de défaillances non dangereuses) donné.

La tolérance aux pannes matérielles détectées est la capacité d'un système à exécuter la fonction de sécurité requise malgré une ou plusieurs pannes matérielles détectées.

Le SFF d'un système se définit comme le taux de défaillances non dangereuses par rapport au nombre total de défaillances du système.

Selon la norme CEI 61508, le SIL maximum d'un système est partiellement déterminé par la HFT (tolérance aux pannes matérielles détectées) et le SFF (taux de défaillances non dangereuses) de ce système.

La norme CEI 61508 distingue deux types de sous-systèmes (sous-système de type A, sous-système de type B).

Ces types sons spécifiés sur la base de critères définis par la norme pour les composants liés à la sécurité.

SFF	HFT - sous-système de type A			HFT - sous-système de type B		
	0	1	2	0	1	2
< 60%	SIL1	SIL2	SIL3	----	SIL1	SIL2
60% ...< 90%	SIL2	SIL3	SIL4	SIL1	SIL2	SIL3
60% ...< 99%	SIL3	SIL4	SIL4	SIL2	SIL3	SIL4
⩾ 60%	SIL3	SIL4	SIL4	SIL3	SIL4	SIL4

PFD - probabilité de défaillance sur demande

La norme CEI 61508 définit un SIL par le biais d'exigences groupées en deux catégories : intégrité de la sécurité matérielle et intégrité de la sécurité systématique. Un appareil ou un système doit satisfaire aux exigences des deux catégories pour atteindre un SIL donné.

Les exigences SIL en matière d'intégrité de la sécurité matérielle sont basées sur une analyse probabiliste de l'appareil. Pour atteindre un SIL donné, l'appareil doit atteindre des objectifs en matière de probabilité maximale de défaillance dangereuse et de taux minimal de défaillances non dangereuses. Le concept de "défaillance dangereuse" doit être rigoureusement défini pour le système concerné, généralement sous la forme de contraintes en termes d'exigences, dont l'intégrité est vérifiée tout au long du développement du système. Les objectifs requis au final varient en fonction de la probabilité d'une demande, de la complexité du ou des appareils et des types de redondance utilisés.

La PFD (probabilité de défaillance sur demande) et le RRF (facteur de réduction des risques) d'un fonctionnement à faible demande pour différents SIL sont définis comme suit dans la norme CEI 61508 :

SIL	PFD	PFD (alimentation)	RRF
1	0.1 - 0.01	10^{-1} - 10^{-2}	10 - 100
2	0.01 - 0.001	10^{-2} - 10^{-3}	100 - 1000

SIL	PFD	PFD (alimentation)	RRF
3	0.001 - 0.0001	10^{-3} - 10^{-4}	1000 - 10,000
4	0.0001 - 0.00001	10^{-4} - 10^{-5}	10,000 - 100,000

Pour un fonctionnement en continu, les valeurs sont les suivantes :

SIL	PFD	PFD (alimentation)	RRF
1	0.00001 - 0.000001	10^{-5} - 10^{-6}	100,000 - 1,000,000
2	0.000001 - 0.0000001	10^{-6} - 10^{-7}	1,000,000 - 10,000,000
3	0.0000001 - 0.00000001	10^{-7} - 10^{-8}	1000 - 10,000
4	0.00000001 - 0.000000001	10^{-8} - 10^{-9}	100,000,000 - 1,000,0000,000

Les dangers liés à un système de commande doivent être identifiés, puis analysés par le biais d'une analyse des risques. Ces risques sont atténués jusqu'à ce que leur contribution au danger global soit considérée comme acceptable. Le niveau acceptable pour ces risques est spécifié en tant qu'exigence de sécurité sous la forme d'un objectif de probabilité de défaillance dangereuse sur une période donnée, appelé niveau SIL discret.

Mesures d'évitement des fautes détectées

Les erreurs systématiques dans les spécifications, les éléments matériels et logiciels, ainsi que les défauts détectés en matière d'utilisation et de maintenance du système de sécurité, doivent être évités dans la mesure du possible. Pour satisfaire à ces exigences, la norme CEI 61508 spécifie un certain nombre de mesures d'évitement des défauts détectés qui doivent être implémentées en fonction du SIL requis. Ces mesures d'évitement des défauts détectés doivent couvrir tout le cycle de vie du système de sécurité, de la conception à la mise hors service du système.

Description

2

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
STO - Suppression sûre du couple	18
SS1 Stop sûr 1	20
Limitation sûre de la vitesse SLS	22

STO - Suppression sûre du couple

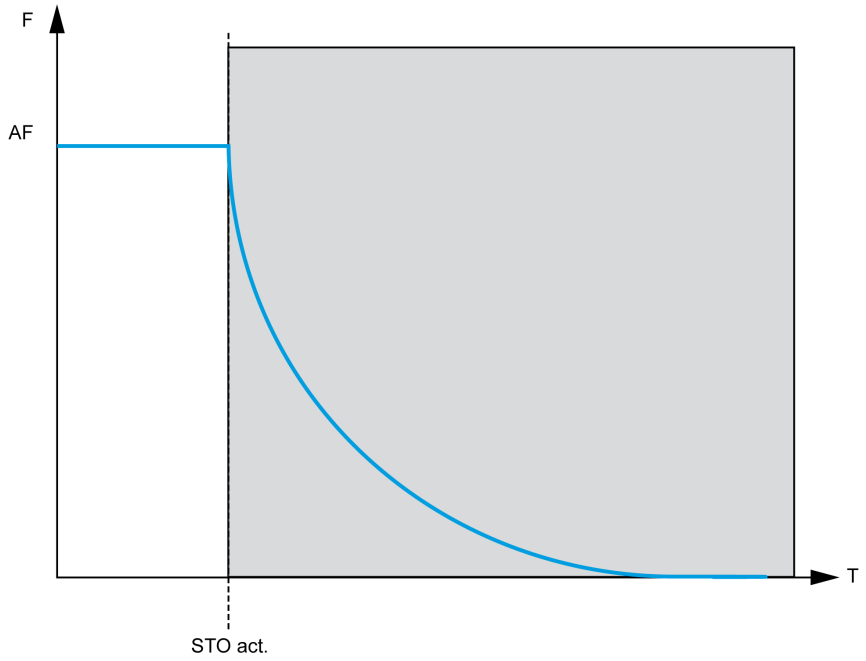
Vue d'ensemble

L'objectif de cette fonction est d'amener le moteur dans un état sans couple en ralentissant le moteur ou en l'empêchant de démarrer. Elle est ainsi pertinente en termes de sécurité, du fait de l'absence de couple au niveau du moteur.

L'entrée logique STO est toujours affectée à cette fonction.

Si une ligne terminale appairée dans deux voies est requise pour commander STO, la fonction peut également être activée par les entrées logiques sûres.

L'état STO est accessible avec le variateur ou avec SoMove.



F : fréquence, AF : fréquence actuelle, T : temps, STO Act. : activation STO

Référence normative STO

La définition normative de la fonction STO apparaît au § 4.2.2.2 de la norme CEI 61800-5-2 (version 07/2007) :

Aucune alimentation susceptible d'entraîner la rotation (ou le mouvement dans le cas d'un moteur linéaire) n'est appliquée au moteur. Le PDS(SR) (entraînement électrique de puissance avec fonctions liées à la sécurité) ne fournit au moteur aucune énergie susceptible de générer un couple (ou une force dans le cas d'un moteur linéaire). REMARQUE 1 Cette fonction de sécurité correspond à un arrêt non commandé conformément à la catégorie d'arrêt 0 de la norme CEI 60204-1. REMARQUE 2 Cette fonction de sécurité peut être utilisée lorsqu'une coupure de l'alimentation est requise pour éviter un démarrage intempestif. REMARQUE 3 Lorsque des influences externes (par exemple, chute de charges suspendues) se font sentir, des mesures supplémentaires (par exemple, freins mécaniques) peuvent être nécessaires pour prévenir tout danger. REMARQUE 4 Les moyens électroniques et contacteurs ne protègent pas contre les chocs électriques et des mesures supplémentaires d'isolation peuvent s'avérer nécessaires.

Niveau de fonction de sécurité (SF) requis pour la fonction STO

Configuration	**SIL** **Safety Integrity Level (niveau d'intégrité de sécurité) selon CEI 61-508**	**PL** **Performance Level (niveau de performance) selon ISO-13849**
STO avec ou sans module de sécurité	SIL 2	PL d
STO & LI3 avec ou sans module de sécurité	SIL 3	PL e
LI3 et LI4	SIL 2	PL d
LI5 et LI6	SIL 2	PL d

- Concernant l'environnement de la machine (CEI 60204-1 et directive Machine), la réinitialisation ne doit en aucun cas initier un redémarrage.
  L'un des cas les plus restrictifs implique que lorsque STO est activé, l'alimentation est coupée. Dans ce cas, si STO est désactivé lors de la perte d'alimentation, le moteur ne doit pas redémarrer automatiquement.
  Le module de sécurité peut permettre d'éviter un redémarrage parasite dans l'état préalable. Ainsi, un module de sécurité est requis si la machine initie un redémarrage automatique après la désactivation de STO.
- Arrêt d'urgence de plusieurs BDM (modules de débogage intégrés) dans un PDS : le module de sécurité dispose de quelques sorties de sécurité pour les applications nécessitant une ou plusieurs sorties de sécurité.

Pour les autres environnements, le module de sécurité n'est pas requis, sauf si l'application le requiert : position de repli du système.

SS1 Stop sûr 1

Vue d'ensemble

Cette fonction permet d'arrêter le moteur selon une rampe de décélération dédiée. La vitesse du moteur est surveillée tout au long de la rampe de décélération STO est initié lorsque la vitesse du moteur est inférieure à un seuil spécifié.

La rampe de décélération SS1 est exprimée en Hz/s ; pour obtenir la forme de la rampe, vous devez configurer 2 paramètres:

[Unité rampe SS1] (5 5 r U) (Hz/s) pour obtenir l'unité de la rampe en 1 Hz/s, 10 Hz/s et 100 Hz/s

[Valeur rampe SS1] (5 5 r t) (0,1) pour définir la valeur de la rampe

Calcul de la rampe :

Rampe = SSrU*SSrt

Exemple : si SSrU = 10 Hz/s et SSrt = 50, la rampe de décélération est de 50 Hz/s.

Lorsque la fonction est activée, la fonction SS1 est prioritaire sur toutes les autres voies de référence.

Lorsqu'un défaut est détecté au sein de la fonction de sécurité, le variateur génère un défaut et s'arrête via la commande STO interne.

Cette fonction de sécurité est configurée avec le logiciel SoMove, voir Mise en service *(voir page 65)*.

L'état SS1 est accessible avec le variateur ou avec SoMove.

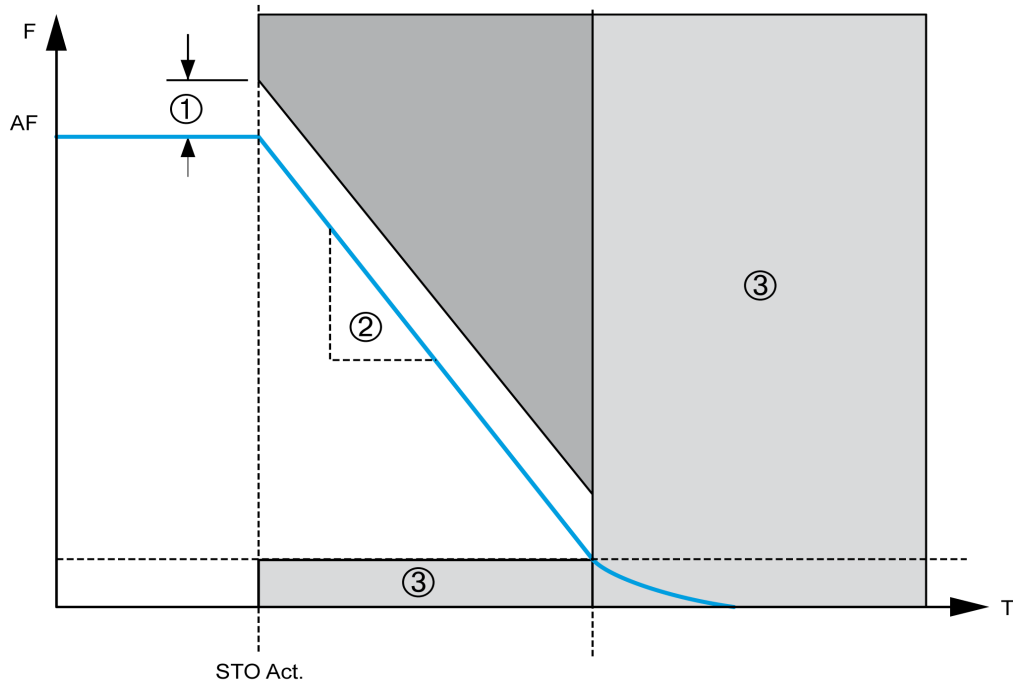
Comportement lors de l'activation de la fonction SS1

La fonction SS1 surveille la vitesse du moteur et contrôle le **[Seuil défaut SS1]** (5 5 t t).

Au cours de la rampe SS1, si la zone de défaut est atteinte, le variateur bascule en mode **[Défaut de la fonction de sécurité]** 5 A F F Défaut détecté et le variateur s'arrête en roue libre.

Lorsque la vitesse du moteur atteint le **[seuil d'arrêt]** (5 5 5 L), STO est défini.

Les protections dépendent de la fréquence du stator.



①: seuil défaut SS1, ②: rampe de décélération SS1 (dV/dT), ③: arrêt, F : fréquence, AF : fréquence actuelle, T : temps, STO Act. : activation STO

Comportement lors de la désactivation de la fonction SS1

Après un arrêt SS1, émet un nouvel ordre de marche (même si l'ordre de marche est défini en tant que niveau).

Si la requête SS1 disparaît avant la fin de la fonction de sécurité, la fonction de sécurité continue jusqu'à atteindre STO.

Référence normative SS1

La définition normative de la fonction SS1 apparaît au § 4.2.2.2 de la norme CEI 61800-5-2 :

Le PDS(SR) (entraînement électrique de puissance avec fonctions liées à la sécurité) Type B. initie et surveille le taux de décélération du moteur dans limites définies pour arrêter le moteur et initie la fonction STO lorsque la vitesse du moteur est inférieure à une limite spécifiée ; ou Type C. initie la décélération du moteur et initie la fonction STO après un délai propre à l'application.

NOTE : Cette fonction de sécurité correspond à un arrêt commandé conformément à la catégorie d'arrêt 1 de la norme CEI 60204-1.

Conformément à la norme CEI 60204-1, la fonction SS1 génère un arrêt de catégorie 1 pour le PDS mais génère un arrêt de catégorie 0 après :

- l'arrêt du moteur (lorsque la vitesse du moteur est inférieure à une limite spécifiée)
- ou un délai propre à chaque application

Niveau de fonction de sécurité (SF) requis pour la fonction SS1

Tableau à quatre colonnes

Fonction	**Configuration**	**SIL Safety Integrity Level (niveau d'intégrité de sécurité) selon CEI 61-508**	**PL Performance Level (niveau de performance) selon ISO-13849**
SS1 type C	STO avec module Preventa	SIL 2	PL d
	STO et LI3 avec module Preventa	SIL 3	PL e
SS1 type B	LI3 et LI4	SIL 2	PL d
	LI5 et LI6	SIL 2	PL d

Limitation sûre de la vitesse SLS

Vue d'ensemble

Cette fonction permet de limiter la vitesse d'une machine. Son but principal est de surveiller la vitesse du moteur et de régler cette vitesse selon une consigne.

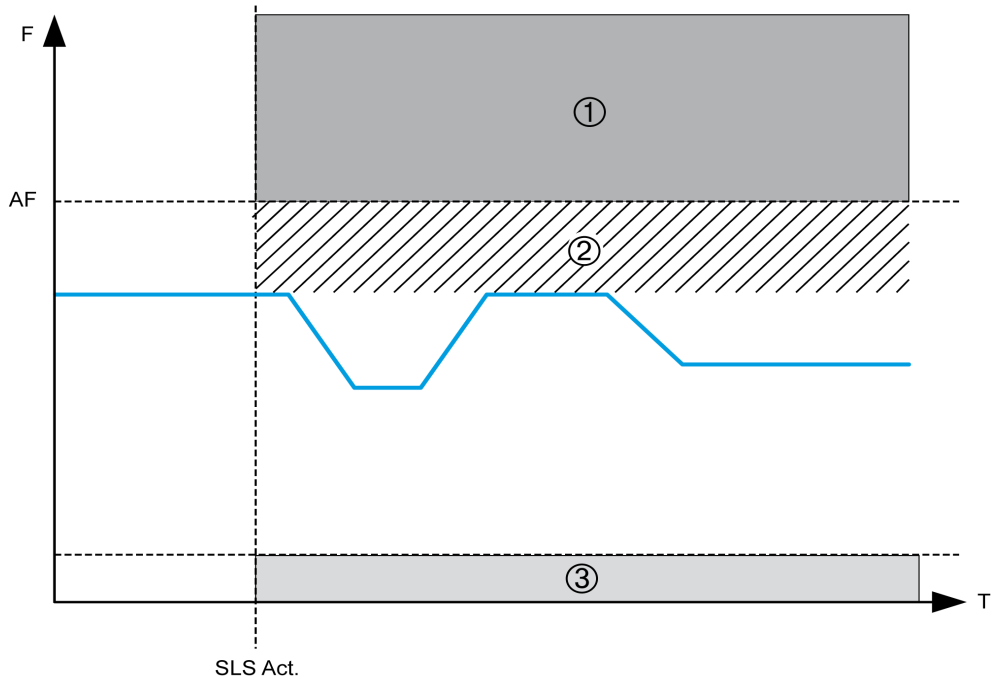
Il existe 3 types de fonction SLS :
- SLS type 1 : permet de surveiller la vitesse du moteur et de basculer en mode STO en cas de survitesse.
- SLS type 2 : permet de limiter la vitesse du moteur selon une consigne et de basculer en mode STO en cas de survitesse.
- SLS type 3 : identique au type 2 avec un comportement spécifique lorsque la vitesse du moteur dépasse le seuil de tolérance. Bascule en mode STO en cas de survitesse.

Lorsque la fonction est activée, la fonction SLS est prioritaire sur toutes les autres voies de référence. Cette fonction de sécurité est configurée avec le logiciel SoMove, voir Mise en service *(voir page 65)*. L'état SLS est accessible avec le variateur ou avec SoMove.

Comportement lors de l'activation de la fonction SLS type 1

Lorsque la fonction est activée :
- Si la fréquence du courant ou du stator est supérieure au **[Seuil tolérance SLS]** ($5LtE$), le **[défaut de fonction sûre]** $5AFF$ détecté est déclenché
- Si la fréquence du courant ou du stator est inférieure au **[Seuil tolérance SLS]** ($5LtE$), la vitesse est limitée à la vitesse actuelle. La voie de référence principale ne peut que réduire la référence de vitesse.

Lorsque la fonction est activée :
- Si la fréquence du courant diminue et atteint la fréquence **[Seuil d'arrêt]** (5551), STO est activé.
- Si la fréquence du courant ou du stator diminue et atteint **[Seuil tolérance SLS]** ($5LtE$), le variateur déclenche le $5AFF$ mode défaut détecté.



① : Erreur et arrêt, ② : Limite supérieure de référence, ③ : Arrêt, F : Fréquence, AF : Fréquence actuelle, T : Temps, SLS Act. : Activation SLS

Comportement lors de l'activation de la fonction SLS type 2

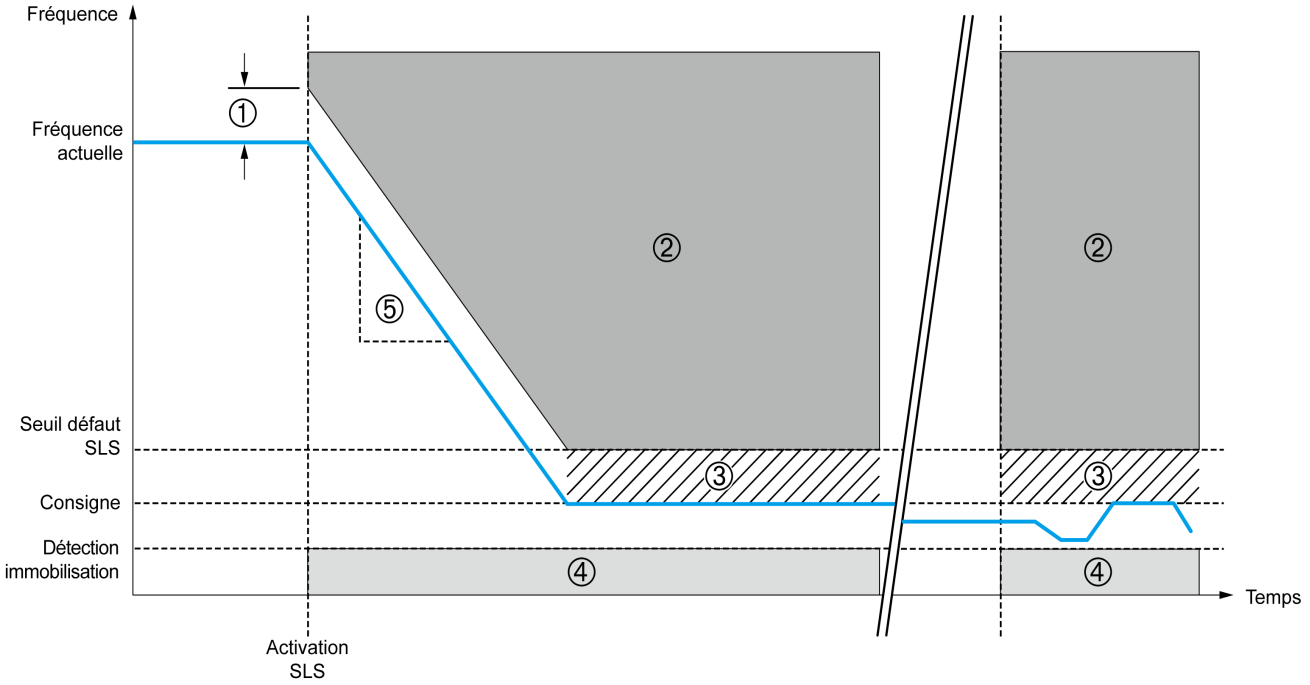
Lorsque la fonction est activée :

- Si la fréquence de courant est supérieure au **[Seuil tolérance SLS]** (SLtt), le variateur décélère jusqu'à atteindre la fréquence **[Consigne]** (SLSP) avec la même rampe que la fonction SS1.
- Si la fréquence de courant est inférieure à (SLtt) et supérieure à (SLSP), le variateur décélère jusqu'à atteindre la fréquence (SLSP) avec la même rampe que la fonction SS1.
- Si la fréquence de courant est inférieure à (SLSP) la vitesse est limitée par la consigne et ne peut pas augmenter plus.

Une fois (SLSP) atteint, il est toujours possible de faire varier la vitesse de référence entre **[Seuil d'arrêt]** (SSSL) et SLSP .

Lorsque la fonction est activée :

- Si la fréquence du courant diminue et atteint la fréquence (SSSL), STO est activé.
- Si la fréquence du courant ou du stator diminue et atteint (SLtt), le variateur se déclenche en mode défaut détecté SAFF.



① : Seuil défaut SLS, ② : Erreur et arrêt, ③ : Limite supérieure de référence, ④ : Arrêt, ⑤ : Rampe de décélération SS1 (dV/dT)

Comportement lors de l'activation de la fonction SLS type 3

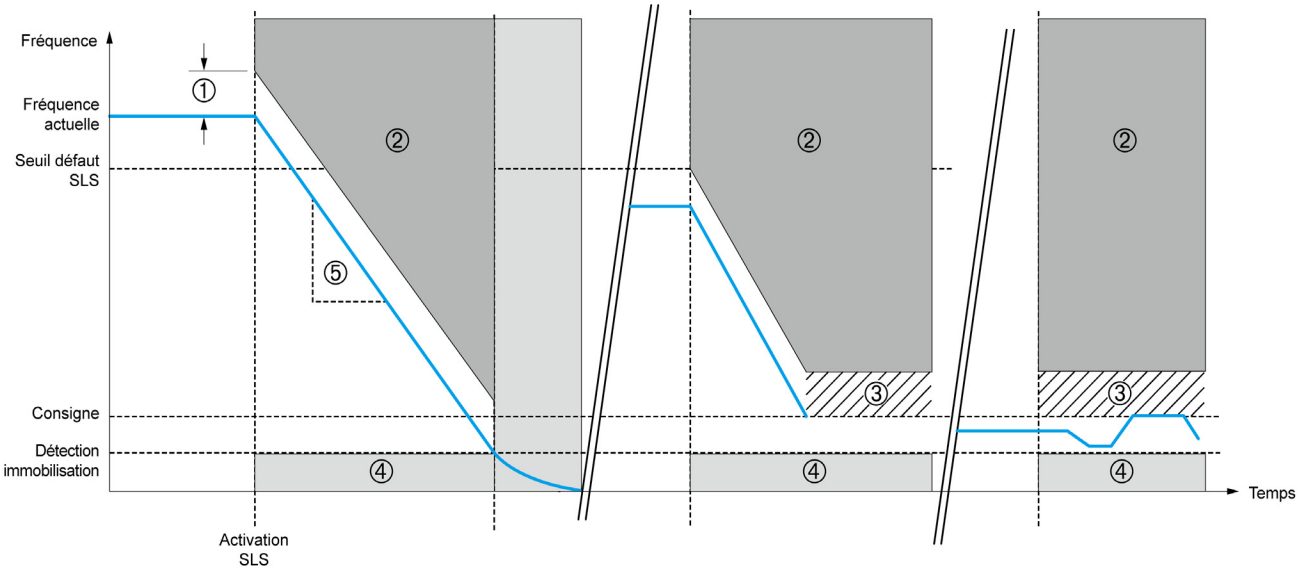
Lorsque la fonction est activée :

- Si la fréquence de courant est supérieure au **[Seuil tolérance SLS]** ($SLtt$), le variateur décélère jusqu'à atteindre la fréquence **[Seuil d'arrêt]** ($SSSL$) avec la même rampe que la fonction SS1 et STO est défini.
- Si la fréquence de courant est inférieure à ($SLtt$) et supérieure à ($SLSP$), le variateur décélère jusqu'à atteindre la fréquence ($SLSP$) avec la même rampe que la fonction SS1 et conserve la fréquence de consigne jusqu'à sa désactivation.
- Si la fréquence de courant est inférieure à ($SLSP$) la référence de courant n'est pas modifiée mais limitée à ({(notrans) SLSP}).

Lorsque la fonction est activée :

- Si la fréquence du courant diminue et atteint la fréquence ($SSSL$), STO est activé.
- Si la fréquence du courant ou du stator diminue et atteint ($SLtt$), le variateur se déclenche en mode défaut détecté SAFF.

La **[Consigne]** $SLSP$ est liée à la fréquence du rotor.



① : Seuil défaut SS1, ② : Erreur et arrêt, ③ : Limite supérieure de référence, ④ : Arrêt, ⑤ : Rampe de décélération SS1 (dV/dT)

Comportement en cas de désactivation de la fonction SLS pour tous les types SLS

Si…	**Alors…**
le variateur fonctionne toujours lorsque la fonction est désactivée	la référence principale et la commande de marche du courant sont appliquées.
le variateur s'est déjà arrêté (STO ou fin de SS1)	une nouvelle commande de marche doit être envoyée pour redémarrer.
la requête SLS disparaît avant la fin de la décélération SS1	la fonction de sécurité continue de fonctionner jusqu'à la **[Consigne]** ($SLSP$) ou au **[Seuil d'arrêt]** ($SSSL$).
une commande d'arrêt s'affiche	le variateur s'arrête même si une fonction sûre a été activée (mais la fonction sûre reste active et continue de surveiller la zone de défaut). **NOTE :** Une commande d'arrêt est prioritaire sur une fonction sûre.
un défaut détecté apparaît lorsqu'une fonction sûre a été configurée	le variateur s'arrête selon la réaction configurée en cas de défaut détecté et une nouvelle commande de marche doit être envoyée pour redémarrer.

Références normatives SLS

La fonction SLS est définie à la section 4.2.3.4 de la norme CEI 61800-5-2 « La fonction SLS permet d'éviter que le moteur ne dépasse la limite de vitesse spécifiée ».

Le niveau de fonction de sécurité (SF) requis pour la fonction SLS est le suivant :

Configuration	**SIL** **Safety Integrity Level** **(niveau d'intégrité de sécurité)** **selon CEI 61-508**	**PL** **Performance Level** **(niveau de performance)** **selon ISO-13849**
LI3 et LI4	SIL 2	PL d
LI5 et LI6	SIL 2	PL d

Calcul des paramètres de sécurité

3

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
SLS type 1	28
SLS type 2 et type 3	30
SS1	33

SLS type 1

Collecter les données d'application

Avant de commencer la configuration de la fonction SLS, vous devez collecter les données suivantes :

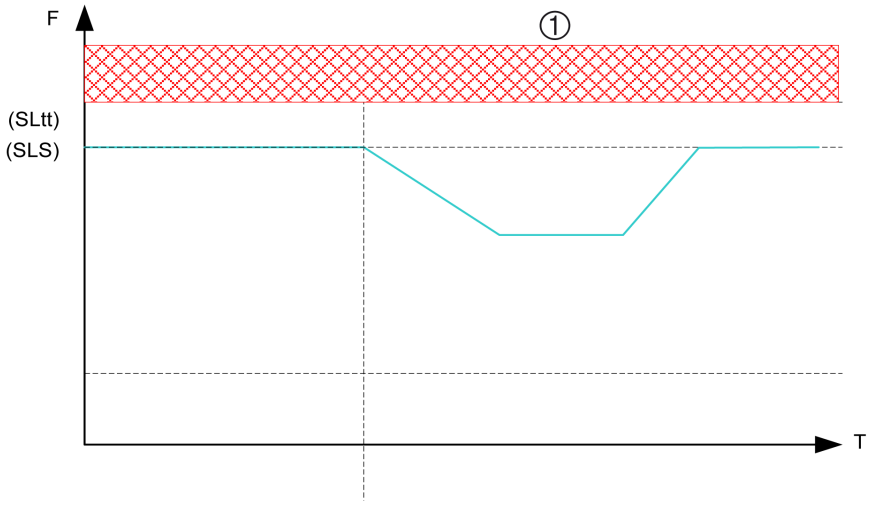
Code	Description	Unité	Commentaire
F r S	**[Fréq. nom. mot.]**	Hz	Voir la plaque signalétique du moteur
n S P	**[Vitesse nominale du moteur]**	tr/min	Voir la plaque signalétique du moteur
ppn	Nombre de paires de pôles moteur	–	Voir la plaque signalétique du moteur
Fmax(SLS)	Fréquence moteur maximale pour SLS type 1	Hz	Fréquence moteur maximale lorsque la fonction SLS type 1 : ● est sur le point d'être activée ; ● est utilisée.

Commencez par calculer la fréquence de glissement nominale du moteur Fslip (Hz). Elle sera utilisée ultérieurement :

$$Fslip = FrS - \frac{Nsp \times ppn}{60}$$

Pour configurer la fonction

Diagramme synthétique



① : Zone de déclenchement, **SLtt**: Seuil tolérance SLS, **SLS**: Fréquence moteur maximale pour SLS type 1, F : Fréquence, T : Temps

Seuil d'arrêt

Le seuil d'arrêt recommandé est : *SSSL = Fslip*

Si l'application nécessite un seuil d'arrêt différent, il peut être défini en conséquence via le paramètre SSSL.

Seuil de protection

Le seuil de tolérance SLS est calculé comme suit : *SLtt = 1,2 x Fmax(SLS) + Fslip*

Test et réglage de la configuration

Lorsque la configuration est terminée, testez la fonction SLS pour vérifier que son comportement est conforme aux attentes.

Contexte	État du variateur	Réglage
SLS activé et moteur fonctionnant selon la consigne de fréquence gelée	● Défaut détecté SAFF ● SFFE.7 = 1	La fréquence moteur a atteint le seuil de tolérance. Augmentez SLtt par incréments de 1 Hz et testez à nouveau jusqu'à ce que SAFF n'apparaisse plus : *SLtt>1,2 x Fmax(SLS) + Fslip* Si l'écart entre la valeur SLtt corrigée et la valeur recommandée est important, déterminez la cause de l'instabilité de la fréquence.

Exemple

Code	Description	Unité
FrS	**[Fréq. nom. mot.]**	50 Hz
nSP	**[Vitesse nominale du moteur]**	1350 tr/min
ppn	Nombre de paires de pôles moteur	2
Fmax(SLS)	Fréquence moteur maximale pour SLS type 1	50 Hz

Avec ces valeurs numériques, la configuration de SLS type 1 est :

$$Fslip = 50 - \frac{1350 \times 2}{60} = 5 \text{ Hz}$$

SSSL = Fslip = 5 *Hz*

SLtt = 1,2 x *Fmax(SLS) + Fslip =* 1,2 x 50 + 5 = 65 *Hz*

SLS type 2 et type 3

Collecter les données d'application

Avant de commencer la configuration de la fonction SLS, vous devez collecter les données suivantes :

Code	Description	Unité	Commentaire
FrS	**[Fréq. nom. mot.]**	Hz	Voir la plaque signalétique du moteur
nSP	**[Vitesse nominale du moteur]**	tr/min	Voir la plaque signalétique du moteur
ppn	Nombre de paires de pôles moteur	–	Voir la plaque signalétique du moteur
Fmax (SLS) (1)	Fréquence moteur maximale lorsque SLS type 2/3 est activée	Hz	Fréquence moteur maximale lorsque la fonction SLS type 2/3 est sur le point d'être activée
dEC	**[Décélération]**	Hz	Défini par l'utilisateur. Décélération de rampe utilisée pour l'activation de SLS

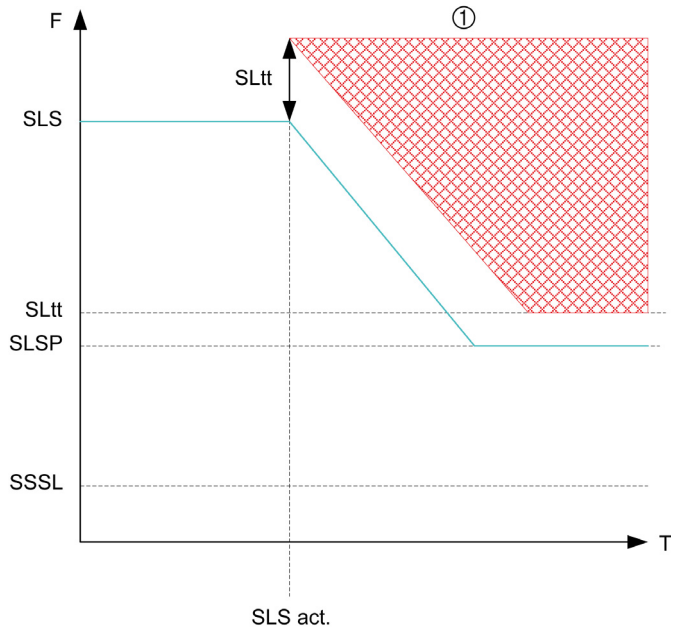
(1) Avant de configurer la fonction SLS, vous devez définir Fsetpoint(SLS) et dEC.

Commencez par calculer la fréquence de glissement nominale du moteur Fslip (Hz). Elle sera utilisée ultérieurement :

$$Fslip = FrS - \frac{Nsp \times ppn}{60}$$

Pour configurer la fonction

Diagramme synthétique



① : Zone de déclenchement, **SLS** : Fréquence moteur maximale, **SLtt** : Seuil tolérance SLS, F : Fréquence, T : Temps, **SLSP** : Consigne SLS, **SSSL** : Seuil d'arrêt, **SLS Act.** : Activation SLS

Seuil d'arrêt

Le seuil d'arrêt recommandé est : *SSSL = Fslip*

Si l'application nécessite un seuil d'arrêt différent, il peut être défini en conséquence via le paramètre SSSL.

Valeur de rampe et unité de rampe

Selon la décélération sélectionnée par l'utilisateur, définissez les paramètres **[Valeur rampe SS1]** SSrt et **[Unité rampe SS1]** SSrU selon la plage de décélération, qui comprend dEC, et la précision disponible :

Min	Max	Précision	SSrt	SSrU
0,1 Hz/s	599 Hz/s	0,1 Hz/s	1 Hz/s	dEC
599 Hz/s	5 990 Hz/s	1 Hz/s	10 Hz/s	dEC/10
5 990 Hz/s	59 900 Hz/s	10 Hz/s	100 Hz/s	dEC/100

Consigne SLS

Définissez le paramètre de consigne SLS (SLSP) sur : *SLSP= Fsetpoint (SLS)*

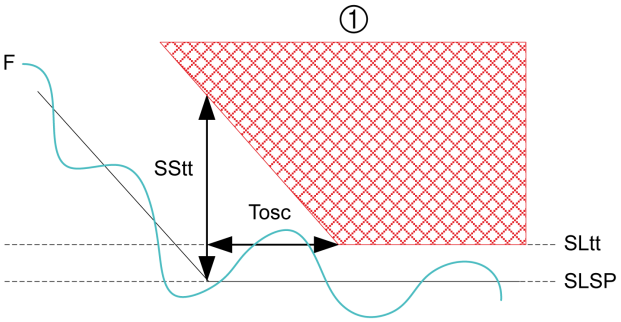
Seuil de protection

Le seuil de tolérance SLS est calculé comme suit : *SLtt = 1,2 x SLSP + Fslip*

Et le seuil de déclenchement de la rampe SS1 est calculé comme suit :
SLtt = 0,2 x Fmax(SLS) + (SLtt – SLSP – Fslip)

Test et réglage de la configuration

Lorsque la configuration est terminée, testez la fonction SLS pour vérifier que son comportement est conforme aux attentes. Si un défaut détecté SAFF survient lors de ce test, vérifiez les règles de dépannage suivantes :

Contexte	État du variateur	Réglage
SLS activée et rampe de décélération en cours	• Défaut détecté SAFF • SFFE.3 = 1	La fréquence moteur a atteint la zone de défaut. Augmentez SStt par incréments de 1 Hz et testez à nouveau jusqu'à ce que SAFF n'apparaisse plus : *SLtt>0,2 x Fmax(SLS) + (SLtt – SLSP – Fslip)* Si l'écart entre la valeur SStt corrigée et la valeur recommandée est important, déterminez la cause de l'instabilité de la fréquence.
SLS activée et fin de la rampe à la fréquence SLSP	• Défaut détecté SAFF • SFFE.3 = 1 ou • SFFE.7 = 1	La stabilisation de la fréquence moteur au niveau SLSP prend trop de temps et atteint la zone de défaut.  ① : Zone de déclenchement, Tosc : T oscillation, F : Fréquence L'oscillation doit être inférieure à SLtt avant que le temps T (oscillation) ne soit écoulé. Si tel n'est pas le cas, la fréquence atteint la zone de défaut et un défaut détecté SAFF est déclenché. La relation entre SStt et T(oscillation) est la suivante : $T\ (osc) = \frac{SSST - (SLTT - SLSP - Fslip)}{SSRT \times SSRU}$ Si la stabilisation nécessite plus de temps, augmentez SStt par incréments de 1 Hz et testez à nouveau jusqu'à ce que SAFF n'apparaisse plus. Si le temps écoulé requis pour que les oscillations soit en deçà de SLtt est connu, calculez SStt directement : *SStt = T(oscillation)nouv. x SSrt x SSRU + (SLtt – SLSP – Fslip*) Si l'écart entre la valeur SStt corrigée et la valeur recommandée est important, déterminez la cause de l'instabilité de la fréquence.
SLS activée et moteur fonctionnant à la fréquence SLSP	• Défaut détecté SAFF • SFFE.7 = 1	La fréquence moteur a atteint le seuil de tolérance. Augmentez SLtt par incréments de 1 Hz et testez à nouveau jusqu'à ce que SAFF n'apparaisse plus : *SLtt* > 1,2 *x SLSP + Fslip* Si l'écart entre la valeur SStt corrigée et la valeur recommandée est important, déterminez la cause de l'instabilité de la fréquence.

Exemple

Code	Description	Unité
FrS	Fréquence nominale du moteur	50 Hz
nSP	Vitesse nominale du moteur	1350 tr/min
ppn	Nombre de paires de pôles moteur	2
Fmax(SLS)	Fréquence moteur maximale lorsque SLS type 2/3 est activée	50 Hz
Fsetpoint(SLS)	Consigne de fréquence moteur	15 Hz
dEC	Décélération de rampe	20 Hz/s

Avec ces valeurs numériques, la configuration de SLS type 2 et type 3 est :

$$Fslip = 50 - \frac{1350 \times 2}{60} = 5 \text{ Hz}$$

SSSL = Fslip = 5 *Hz*

dEC = 20 Hz/s, ce qui est compris entre 0,1 Hz/s et 599 Hz/s, de sorte que *SSRU* = 1 Hz/s et *SSrt* = 20,0

SLSP = Fsetpoint(SLS) = 15 *Hz*

SLtt = 1,2 x *SLSP)* + *Fslip* = 1,2 x 15 + 5 = 23 *Hz*

SStt = 0,2 x *Fmax(SLS)* + *(SLtt – SLSP – Fslip* = 0,2 x 50 + (23 – 15 – 5) = 13 *Hz*

$$T\ (oscillation) = \frac{SSSt - (SLtt - SLSP - Fslip)}{SSrt \times SSrU} = \frac{13 - (23 - 15 - 5)}{20 \times 1} = 500\ ms$$

Dans cet exemple, les oscillations de fréquence sont autorisées au delà de SLtt pendant 500 ms.

SS1

Collecter les données d'application

Avant de commencer la configuration de la fonction SS1, vous devez collecter les données suivantes :

Code	Description	Unité	Commentaire
FrS	Fréquence nominale du moteur	Hz	Depuis le moteur
nSP	Vitesse nominale du moteur	tr/min	Depuis le moteur
ppn	Nombre de paires de pôles moteur	–	Depuis le moteur
Fmax(SS1)	Fréquence moteur maximale pour SLS type 1	Hz	Fréquence moteur maximale lorsque la fonction SLS type 1 : ● est sur le point d'être activée ; ● est utilisée.
dEC	Décélération de rampe	Hz/s	Défini par l'utilisateur. Décélération de rampe utilisée pour l'activation de SLS

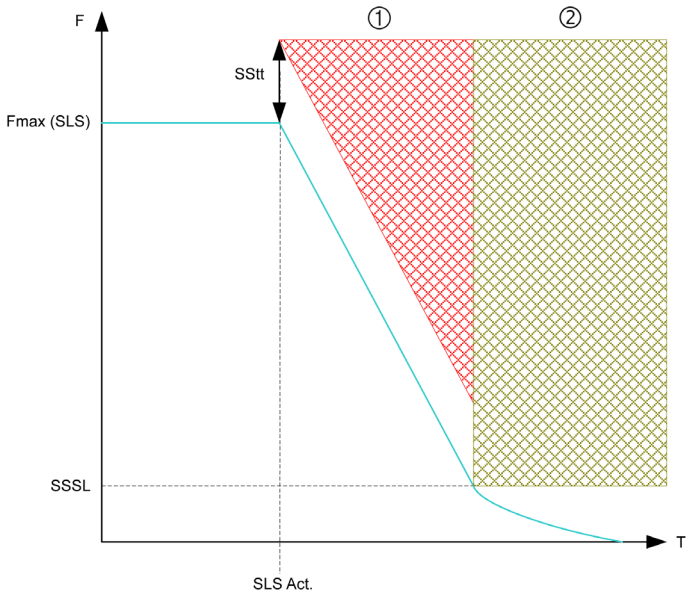
Avant de configurer la fonction SS1, vous devez définir dEC.

Commencez par calculer la fréquence de glissement nominale du moteur Fslip (Hz).

$$Fslip = FrS - \frac{Nsp \times ppn}{60}$$

Pour configurer la fonction

Diagramme synthétique



① : Zone de déclenchement, ② : Rampe STO, SStt : Seuil défaut SS1, F : Fréquence, T : Temps, Fmax : Fréquence moteur maximale, SSSL : Seuil d'arrêt, **[SLS Act.]**: Activation SLS

Seuil d'arrêt

Le seuil d'arrêt recommandé est : *SSSL = Fslip*

Si l'application nécessite un seuil d'arrêt différent, il peut être défini en conséquence via le paramètre SSSL.

Valeur de rampe et unité de rampe

Selon la décélération sélectionnée, définissez les paramètres SSrt (valeur de rampe) et SSrU (unité de rampe) en fonction de la plage de décélération, ce qui englobe dEC et la précision disponible :

Min	Max	Précision	SSrU	SSrt
0,1 Hz/s	599 Hz/s	0,1 Hz/s	1 Hz/s	dEC
599 Hz/s	5 990 Hz/s	1 Hz/s	10 Hz/s	dEC/10
5 990 Hz/s	59 900 Hz/s	10 Hz/s	100 Hz/s	dEC/100

Seuil de protection

Le seuil de déclenchement de la rampe SS1 est calculé comme suit : *SStt = 0,2 x Fmax (SS1)*

Test et réglage de la configuration

Lorsque la configuration est terminée, testez la fonction SLS pour vérifier que son comportement est conforme aux attentes.

Si un défaut détecté SAFF survient lors de ce test, vérifiez les règles de dépannage suivantes :

Contexte	État du variateur	Réglage
SLS activée et rampe de décélération en cours	• Défaut détecté SAFF • SFFE.3 = 1	La fréquence moteur a atteint la zone de défaut. Augmentez SStt par incréments de 1 Hz et testez à nouveau jusqu'à ce que SAFF n'apparaisse plus : *SStt>0,2 x Fmax(SS1)* Si l'écart entre la valeur SStt corrigée et la valeur recommandée est important, déterminez la cause de l'instabilité de la fréquence.

Exemple

Code	Description	Unité
FrS	Fréquence nominale du moteur	50 Hz
nSP	Vitesse nominale du moteur	1350 tr/min
ppn	Nombre de paires de pôles moteur	2
Fmax(SS1)	Fréquence moteur maximale lorsque SS1 est activée	50 Hz
dEC	Décélération de rampe	20 Hz/s

Avec ces valeurs numériques, la configuration de SS1 est :

$$Fslip = 50 - \frac{1350 \times 2}{60} = 5 \text{ Hz}$$

SSSL = Fslip = 5 *Hz*

dEC = 20 Hz/s, ce qui est compris entre 0,1 Hz/s et 599 Hz/s, de sorte que *SSrU* = 1 Hz/s et *SSrt* = 20,0

SStt = 0,2 x *Fmax(SS1*) = 0,2 x 50 = 10 *Hz*

Incompatibilité entre les fonctions de sécurité

4

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Limitations	36
Inhibition d'un défaut	38
Transfert de configuration	38
Réglages usine	38
Priorité entre les fonctions de sécurité	38
Priorité entre les fonctions de sécurité et du variateur	39

Limitations

Type de moteur

Les fonctions SLS et SS1 sur ATV32 sont **applicables uniquement pour les moteurs asynchrones** avec profil de commande en boucle ouverte.

STO peut être utilisée avec des moteurs synchrones et asynchrones.

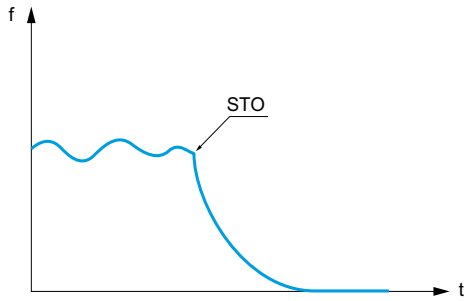
Conditions préalables à l'utilisation des fonctions de sécurité

Certains paramètres doivent être satisfaits pour un fonctionnement correct :

- La taille du moteur convient pour l'application et n'est pas à la limite de sa capacité.
- La taille du variateur a été correctement choisie pour le réseau électrique, la séquence, le moteur et l'application et n'est pas à la limite de leurs capacités telles qu'indiquées dans le catalogue.
- Si nécessaire, les options adéquates sont utilisées.
  Exemple : résistance de freinage dynamique ou bobine d'arrêt du moteur.
- Le variateur est correctement configuré pour les caractéristiques adéquates de boucle de vitesse et de couple de l'application ; le profil de vitesse de référence est parfaitement contrôlé par la boucle de commande du variateur.

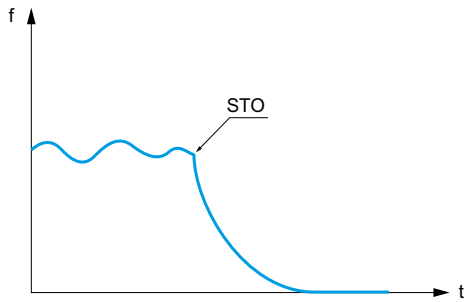
Application autorisée de la sécurité fonctionnelle

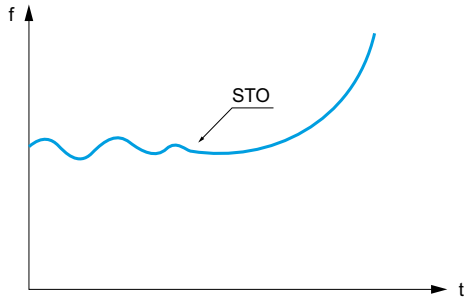
Un arrêt brusque est autorisé après une requête STO ou un arrêt en roue libre.



Application non autorisée de la sécurité fonctionnelle

Des applications avec accélération de la charge après l'arrêt du variateur ou des cycles de freinage par récupération longs/permanents ne sont pas autorisées. Un arrêt brusque n'est pas autorisé après une requête STO ou un arrêt en roue libre.





Exemples : convoyeurs verticaux, palans verticaux, ascenseurs ou enrouleurs.

Limitation sur l'entrée logique

- Le mode sink est incompatible avec la fonction de sécurité. Si vous utilisez la fonction de sécurité, vous devez câbler votre entrée logique en mode source.
- PTC sur LI6 est incompatible avec la fonction de sécurité définie pour cette entrée. Si vous utilisez la fonction de sécurité sur LI6, ne basculez pas le commutateur PTC sur PTC.
- Si vous utilisez l'entrée Impulsion, vous ne pouvez pas définir la fonction de sécurité sur LI5 simultanément.

Inhibition d’un défaut

Description

Pour certains types de défauts détectés, **[Affect. inhibit. déf.]** (*InH*) peut être demandé pour éviter que le variateur ne s’arrête lors de la survenue du défaut.

L’objectif de l’inhibition des défauts est incompatible avec le comportement d’une fonction de sécurité.

Lorsqu’une fonction de sécurité est activée, le défaut détecté généré par la fonction de sécurité SAFF ne peut pas être inhibé.

Transfert de configuration

Description

Pour protéger les personnes et la machine, le transfert de configuration des paramètres sûrs est impossible quel que soit l’outil. Les transferts de configuration par SoMove, clavier, Simple-Loader, Multi-Loader, Ethernet ou téléphone mobile ne sont pas possibles.

Lors d’un transfert de configuration, les paramètres sont transférés sur le variateur, à l’exception des paramètres sûrs.

L’utilisateur peut transférer une configuration dans toutes les situations. Si une fonction de sécurité a été activée, les fonctions utilisant ces mêmes LI ne sont plus configurées.

NOTE : Si la configuration transférée comprend des fonctions (vitesse prédéfinie,...) sur LI3-4-5-6 et si le variateur dispose d’une fonction de sécurité configurée sur LI, la fonction de sécurité n’est pas effacée. Les fonctions avec les mêmes LI que les fonctions de sécurité ne sont pas transférées. Les modes multiconfiguration/multimoteur et macro configuration obéissent aux mêmes règles.

Réglages usine

Description

Si le variateur est en mode sécurisé et que vous activez les réglages usine, seuls les paramètres non liés à la sécurité sont transférés dans le variateur. Les paramètres liés à la sécurité ne sont pas impactés par les réglages usine.

Priorité entre les fonctions de sécurité

Description

1. STO a la priorité la plus élevée. Si la fonction STO est déclenchée, un arrêt sûr du couple est exécuté quelles que soient les autres fonctions actives.
2. SS1 a la priorité intermédiaire sur les autres fonctions de sécurité.
3. SLS a la priorité la plus basse.

Priorité entre les fonctions de sécurité et du variateur

Tableau des priorités

o : fonctions compatibles

x : fonctions incompatibles

⇧ ⇦ : la fonction indiquée par la flèche est prioritaire sur l'autre.

Fonction du variateur	SLS	SS1	STO
[LEVAGE HAUTE VITESSE] HSH -	⇧	⇧	⇧
[+/- VITE] UPd -	⇧	⇧	⇧
[Fréq. occultée] JPF	⇧	o	o
[Temps petite vit.] tLS	⇧	⇧	⇧
[MULTIMOTEURS] MMC -	La configuration doit être cohérente avec les 3 moteurs		o
[VITESSES PRESELECT.] PSS -	⇧	⇧	⇧
[REGULATEUR PID] P Id -	⇧	o	o
[RAMPE] rPt -	⇧	⇧	⇧
[Affect. roue libre] nSt	⇦	⇦	⇧
[Affect. arrêt rapide] FSt	⇦	⇧	⇧
[TRAVERSE CONTROL] trO -	o : les deux configurations de fonctions ne doivent pas se chevaucher. o : la fréquence moteur peut dépasser la consigne SLS (mais pas la zone de déclenchement)	⇧	⇧
[DEFAUT EXTERNE] EtF -	⇦ : NST x : DCI ⇧ :rapide, rampe, repli, maintenance	⇦ : NST x : DCI ⇧ :rapide, rampe, repli, maintenance	⇦ : NST ⇧ : DCI ⇧ :rapide, rampe, repli, maintenance
[REDEMARRAGE AUTO] Atr -	⇧	⇧	⇧
[RESET DEFAUTS] rSt -	⇧	⇧	⇧
[JOG] JOG -	⇧	⇧	⇧
[CONFIGURATION ARRET] Stt -			
[Arrêt rampe] rMP	⇧ : rampe SLS ⇦ : SLS permanent	⇧	⇧
[Arrêt rapide] FSt	⇧ : rampe SLS ⇦ : SLS permanent	⇧	⇧
[Injection DC] dCI	x	x	⇧
[Roue libre] nSt	⇦	⇦	⇧
[+/-VITE AUTOUR REF] SrE -	⇧	⇧	⇧
[POSIT. SUR CAPTEURS] LPO -	⇧ : rampe SLS et position non respectées	⇧ : position non respectée	⇧
[Entrée RP] PFrC	o : si LI5 n'est pas utilisée par la fonction de sécurité	o : si LI5 n'est pas utilisée par la fonction de sécurité	o : si LI5 n'est pas utilisée par la fonction de sécurité
[Cpl. bas att.] ULF	⇧	⇧	⇧
[Détection surcharge] OLC	⇧	⇧	⇧
[Conf. cable détendu] rSd	x	x	x

Fonction du variateur	SLS	SS1	STO
[Prévention sous U] 5tP	x	x	⇧
[INJECTION DC AUTO] AdC -	x	x	⇧
[Affect. inject. DC] dC I	x	x	⇧
[Equilibrage charge] LbA	o : si la fréquence d'équilibrage de charge adaptée atteint la zone de déclenchement, un défaut SAFF est déclenché	⇧	⇧
[Type cde moteur] Ctt			
[Standard] Std	x	x	o
[SVC U] UUC	o	o	o
[u/F quad.] UF 9	x	x	o
[Ec. énergie] nLd	x	x	o
[Mot. sync.] SYn	x	x	o
[U/F 5pts] UF 5	x	x	o
[PERTE PHASE MOTEUR] OPL	x : la perte de phase de la sortie moteur est détectée par la fonction sûre	x : la perte de phase de la sortie moteur est détectée par la fonction sûre	o
[Coup. aval] OAC	x	x	x
[Adapt. rampe déc.] brA	o : si l'adaptation de la rampe atteint une zone de déclenchement, un défaut SAFF est déclenché	o : si l'adaptation de la rampe atteint une zone de déclenchement, un défaut SAFF est déclenché	⇧
[OPERATIONS SUR REF.] OA I -	⇧	⇧	o
[2 fils] 2C	o : ordre de marche sur transition ⇧ Ordre de marche sur niveau incompatible	o : ordre de marche sur transition ⇧ Ordre de marche sur niveau incompatible	o : ordre de marche sur transition ⇧ Ordre de marche sur niveau incompatible
[GESTION SONDES PTC] PtC -	o : si LI6 n'est pas utilisée par la fonction de sécurité	o : si LI6 n'est pas utilisée par la fonction de sécurité	o : si LI6 n'est pas utilisée par la fonction de sécurité
[FORÇAGE LOCAL] LCF -	⇧	⇧	o
[CONFIGURATION LI]	o : inactif si LI est utilisée par la fonction de sécurité	o : inactif si LI est utilisée par la fonction de sécurité	o : inactif si LI est utilisée par la fonction de sécurité
[MULTIMOTEURS/CONF.]. nnC -	o : excepté les paramètres de sécurité	o : excepté les paramètres de sécurité	o : excepté les paramètres de sécurité
[INHIBITION DEFAUTS] InH	x	x	x
[Profil] CHCF	La LI utilisée par la fonction de sécurité ne peut pas être commutée	La LI utilisée par la fonction de sécurité ne peut pas être commutée	La LI utilisée par la fonction de sécurité ne peut pas être commutée
[Macro configuration] CFG	⇧ : la macro configuration peut être chevauchée si la fonction de sécurité utilise une entrée logique demandée par la macro configuration	⇧ : la macro configuration peut être chevauchée si la fonction de sécurité utilise une entrée logique demandée par la macro configuration	⇧ : la macro configuration peut être chevauchée si la fonction de sécurité utilise une entrée logique demandée par la macro configuration
[RAMPE] rPt -	⇧ : rampe SLS ⇦ : SLS permanent	⇧	o

Fonction du variateur	SLS	SS1	STO
[Court-circuit mot.] SCF1	⇧	⇧	o
[Court-circuit terre] SCF3	⇧	⇧	o
[Survitesse] SOF	⇧	⇧	o
[Mot. sync.] SYn	x	x	o
[Transfert de configuration]	o : excepté les paramètres de sécurité	o : excepté les paramètres de sécurité	o : excepté les paramètres de sécurité
[Ec. énergie] nLd	x	x	o

Pour plus d'informations sur ces fonctions, voir le manuel de programmation ATV32.

Surveillance de la sécurité via l'IHM

5

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
État des fonctions de sécurité	44
IHM dédiée	44
Défaut détecté indiqué par le variateur	44

État des fonctions de sécurité

Description

L'IHM du variateur ne vous permet pas de configurer les fonctions de sécurité, mais simplement de les surveiller. Il existe un paramètre de surveillance pour chaque fonction de sécurité. Voir Introduction *(voir page 12)* pour plus d'informations sur la fonction de sécurité.

Pour accéder à ce paramètre via le clavier ou l'IHM : **[2 SURVEILLANCE]** (MON-)=> **[STATU SECURITE]** (SAF-)

- **[Etat STO]** (STOS): État de la fonction de sécurité Suppression sûre du couple.
- **[Etat SLS]** (SLS S): État de la fonction de sécurité Limitation sûre de la vitesse.
- **[Etat SS1]** (SS 1S): État de la fonction de sécurité Stop sûr 1.

Ces statuts ne garantissent pas la sécurité, ils sont fournis à titre informatif.

Pour plus d'informations sur ces fonctions, voir le manuel de programmation ATV32 sur www.schneider-electric.com.

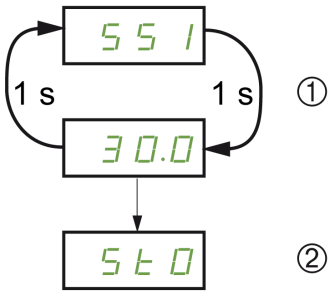
IHM dédiée

Description

Lorsqu'une fonction de sécurité est activée, quelques messages dédiés peuvent être affichés et quelques mots d'état peuvent être définis.

Clavier intégré et clavier à LED :

affiche la fonction de sécurité active (STO, SS1, SLS) en alternance avec les paramètres de surveillance. Affichage à LED sur fonction SS1 :



① : Rampe de décélération, ② Le variateur est arrêté. Attendre l'acquittement de la fonction de sécurité.

Défaut détecté indiqué par le variateur

Description

Lorsqu'un défaut survient sur la fonction de sécurité, le variateur affiche **[Sécurité]** (SAFF). Il ne peut être acquitté qu'en mettant le variateur hors puis sous tension.

Pour plus d'informations, vous pouvez accéder au registre pour connaître les causes possibles de défaillance.

Registre des erreurs de la fonction de sécurité (SFFE) accessible à l'aide d'un clavier graphique :

[MENU VARIATEUR] --> **[SURVEILLANCE]** --> **[DIAGNOSTIC]** --> **[SURVEILLANCE]** --> **[DIAGNOSTIC]** --> **[PLUS INFOS SUR DEFAUT]** Registre des erreurs de la fonction de sécurité

Ou

[MENU VARIATEUR] --> **[SURVEILLANCE]** --> **[STATU SECURITE]** Registre des erreurs de la fonction de sécurité

Également accessible via le terminal d'affichage intégré **DRI** → **MON** → **SAF** → **SFFE**

Registre SFFE

Bit	Description
Bit0=1	délai anti-rebond de l'entrée logique (vérifier la valeur du délai anti-rebond LIDT en fonction de l'application)
Bit1	réservé
Bit2=1	signe de la vitesse moteur modifié au cours de la rampe SS1
Bit3=1	vitesse moteur ayant atteint la zone de défaut SS1
Bit4	réservé
Bit5	réservé
Bit6=1	signe de la vitesse moteur modifié au cours de la limitation SLS
Bit7=1	vitesse moteur ayant atteint la zone de défaut SS1
Bit8	réservé
Bit9	réservé
Bit10	réservé
Bit11	réservé
Bit12	réservé
Bit13=1	mesure de la vitesse moteur impossible (vérifier la connexion du câblage moteur)
Bit14=1	court-circuit à la terre du moteur (vérifier la connexion du câblage moteur)
Bit15=1	court-circuit phase à phase du moteur détecté (vérifier la connexion du câblage moteur)

Ce paramètre est réinitialisé après une mise hors/sous tension.

Données techniques

6

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Données électriques	48
Paramétrer et utiliser la fonction de sécurité	49
Capacité de la fonction de sécurité	50
Délai anti-rebond et temps de réponse	52

Données électriques

Type logique

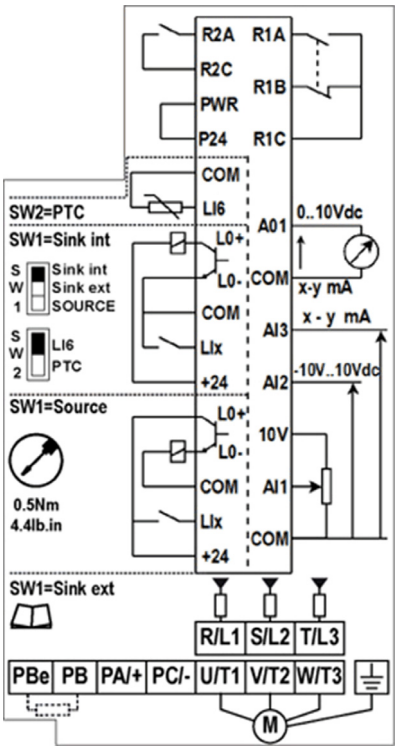
Les entrées et sorties logiques du variateur peuvent être câblées pour le type logique 1 ou 2.

Type logique	État actif
1	La sortie débite du courant (sink) La courant s'écoule jusqu'à l'entrée
2	La sortie Alimentation découle de l'entrée Courant Courant (source)

Fonction de sécurité utilisée uniquement en mode source, sink incompatible avec des fonctions de sécurité.

Les signaux d'entrée sont protégés contre l'inversion de polarité, les sorties sont protégées contre les courts-circuits. Les entrées et les sorties sont isolées galvaniquement.

Libellé câblage



Paramétrer et utiliser la fonction de sécurité

Entrée logique

Les entrées logiques générales peuvent être utilisée pour déclencher une fonction de sécurité. Les entrées logiques doivent être combinées par paires pour obtenir une requête redondante. Seules 4 entrées logiques générales peuvent être liées aux fonctions de sécurité (LI3, LI4, LI5, LI6). Les paires d'entrées logiques sont fixes :

- LI3 et LI4
- LI5 et LI6
- une autre combinaison est possible uniquement pour la fonction STO : LI3 et STO

Les paires d'entrées logiques ne peuvent être affectées qu'une fois lorsqu'elles sont liées à une fonction de sécurité. Lorsque vous définissez une fonction de sécurité sur une LI, vous ne pouvez pas définir une autre fonction (sécurisée ou non) sur cette même LI. Si vous définissez une fonction non sécurisée sur une LI, vous ne pouvez pas définir une fonction de sécurité sur cette LI.

Le logiciel SISTEMA

Le logiciel SISTEMA permet aux développeurs de machines et aux testeurs de commandes machine liées à la sécurité d'évaluer la norme ou le niveau de sécurité de leur machine dans le contexte ISO13849-1. Cet outil vous permet de modéliser la structure des composants de commande liés à la sécurité sur la base des architectures conçues, ce qui permet le calcul automatisé des normes de fiabilité avec différents niveaux de détail, et notamment pour le niveau de performance (PL).

Les bibliothèques Altivar 32 sont disponibles à l'adresse www.schneider-electric.com.

Relais de sécurité Preventa

Utilisés pour la création de fonctions de sécurité complexes dans des machines, ils permettent la gestion des E/S ainsi que la protection de l'opérateur et de la machine.

La gamme de produits Preventa offre une technologie basée sur les micro-processeurs utilisant le principe de redondance et s'avère essentielle pour garantir le fonctionnement sûr de machines dangereuses.

Capacité de la fonction de sécurité

Les fonctions de sécurité du PDS (SR) font partie d'un système global.

Si les objectifs qualitatifs et quantitatifs de sécurité définis par l'application finale nécessitent de procéder à des réglages pour utiliser les fonctions de sécurité, l'intégrateur du BDM (module de débogage intégré) est chargé de ces évolutions complémentaires (par exemple, gestion du frein mécanique sur le moteur).

Ainsi, les informations de sortie générées par l'utilisation des fonctions de sécurité (activation du relais de défaut, codes d'erreur ou informations relatives à l'affichage, ...) ne sont pas considérées comme des informations de sécurité.

Application machine Fonction Configuration

		STO		**SS1 type C**		**SLS/STOSS1 type B**	
		STO	STO et LI3	STO avec Preventa XPS ATE ou XPS AV ou équivalent	STO et LI3 avec Preventa XPS AV ou équivalent	LI3 LI4	LI5 LI6
Norme	CEI 61800-5-2 / CEI 61508 /	SIL2	SIL3	SIL2	SIL3	SIL2	
	CEI 62061 (1)	SIL2	SIL3 CL	SIL2 CL	SIL3 CL	SIL2 CL	
	EN 954-1 (2)	Catégorie 3	Catégorie 4	Catégorie 3	Catégorie 4	Catégorie 3	
	ISO 13849-1 (3)	Catégorie 3 PL d	Catégorie 4 PL e	Catégorie 3 PL d	Catégorie 4 PL e	Catégorie 3 PL d	
	CEI 60204-1 (4)	Catégorie stop 0	Catégorie stop 0	Catégorie stop 1	Catégorie stop 1		

(1) La norme CEI 62061 étant une norme d'intégration, elle distingue la fonction de sécurité standard (classement SIL2 ou SIL3 pour ATV32 selon les diagrammes SF de système fonctionnel - Cas 1 et SF de système fonctionnel - Cas 2 des composants constituant la fonction de sécurité (classement SIL2 CL ou SIL3 CL pour ATV32).

(2) Selon le tableau 6 de la norme CEI 62061 (2005).

(3) Selon le tableau 4 de la norme EN13849-1 (2008).

(4) Si une protection contre les coupures d'alimentation ou les baisses de tension et la restauration qui en découle est requise selon CEI60204-1, un module de sécurité de type Preventa XPS AF ou équivalent doit être utilisé.

Application processus Fonction Configuration

		STO		**SS1 type C**		**SLS SS1 type B STO**	
		STO	STO et LI3	STO avec Preventa XPS ATE ou XPS AV ou équivalent	STO et LI3 avec Preventa XPS AV ou équivalent	LI3 LI4	LI5 LI6
Norme	CEI 61800-5-2 CEI 61508	SIL2	SIL3	SIL2	SIL3	SIL2	
	CEI 62061 (1)	SIL2 CL	SIL3 CL	SIL2 CL	SIL3 CL	SIL2 CL	

(1) La norme CEI 62061 étant une norme d'intégration, elle distingue la fonction de sécurité globale (classement SIL2 ou SIL3 pour ATV32 selon les diagrammes CAS 1 et CAS 2 des composants constituant la fonction de sécurité (classement SIL2 CL ou SIL3 CL pour ATV32).

Fonctions de sécurité des signaux d'entrée

Fonctions de sécurité des signaux d'entrée	**Unités**	**Valeur pour LI3 à LI6**	**Valeur pour STO**
0 logique (Ulow)	V	< 5	< 2
1 logique (Uhigh)	V	> 11	> 17
Impédance (24V)	kΩ	3.5	1.5
Délai anti-rebond	ms	< 1	< 1
Temps de réponse de la fonction de sécurité	ms	< 10	< 10

Synthèse de l'étude de sûreté de fonctionnement

Fonction	Norme	Entrée	Entrée STO	Entrée STO & LI3	LI3 & LI4 ou LI5 & LI6
STO	CEI 61508 Ed.2	SFF	96.7%	96%	94.8%
		PFD10y	7.26.10-4	4.00.10-4	2.44.10-3
		PFD1y	7.18.10-5	3.92.10-5	2.33.10-4
		PFHequ_1y	8.20 FIT (1)	4.47 FIT (1)	26.6 FIT (1)
		Type	B	B	B
		HFT	1	1	0
		DC	93.1%	91.5%	90%
		Capacité SIL	**2**	**3**	**2**
	CEI 62061 (1)	Capacité SIL CL	2	3	2
	EN 954-1 (2)	Catégorie	3	4	3
	ISO 13849-1 (3)	PL	d	e	d
		Catégorie	3	4	3
		MTTFd en années	13900	L1 3850L2 29300	4290
SS1 type BSLS	CEI 61508 Ed.2	SFF			93.3%
		PFD10y			2.72.10-3
		PFHequ_10y			31.1 FIT (1)
		Type			B
		HFT			0
		DC			78.7%
		Capacité SIL			2
	CEI 62061 (2)	Capacité SIL CL			2
	EN 954-1 (3)	Catégorie			3
	ISO 13849-1 (4)	PL			d
		Catégorie			3
		MTTFd en années			3670

(1) FIT : intensité de défaillance = défaillance/10-9 heures

(2) La norme CEI 62061 étant une norme d'intégration, elle distingue la fonction de sécurité standard (classement SIL2 ou SIL3 pour ATV32 selon les diagrammes SF de système fonctionnel - Cas 1 et SF de système fonctionnel - Cas 2 des composants constituant la fonction de sécurité (classement SIL2 CL ou SIL3 CL pour ATV32).

(3) Selon le tableau 6 de la norme CEI 62061 (2005).

(4) Selon le tableau 4 de la norme EN13849-1 (2008).

Une activation annuelle préventive de la fonction de sécurité est recommandée.

Toutefois, les niveaux de sécurité sont atteints avec des marges inférieures sans activation annuelle.

Pour l'environnement de la machine, un module de sécurité est requis pour la fonction STO.

Pour se libérer du module de sécurité, les paramètres de la fonction Redémarrer doivent faire partie de la fonction de sécurité.

Reportez-vous à la description des avantages du module de sécurité.

NOTE : Le tableau ci-dessus est insuffisant pour évaluer le PL d'un PDS. L'évaluation du PL doit être réalisée au niveau du système. Le régleur ou l'intégrateur du BDM (module de débogage intégré) doit effectuer l'évaluation du PL du système en incluant les données des capteurs aux chiffres du tableau ci-dessus.

Délai anti-rebond et temps de réponse

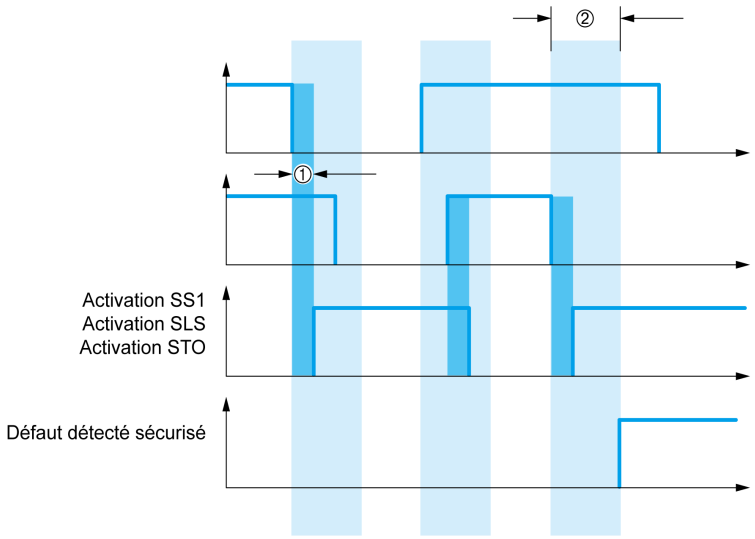
Description

Dans l'ATV32, 2 paramètres permettent de configurer LI pour la fonction de sécurité (LI3, LI4, LI5, LI6).

La cohérence de chaque paire d'entrées logiques est contrôlée de façon continue.

[Temps anti-rebond] L I d t : une différence d'état logique entre LI3/LI4 ou LI5/LI6 est autorisée pendant le délai anti-rebond ; sinon, un défaut détecté est activé.

[Temps de réponse] L I r t : Le temps de réponse gère le décalage d'activation d'une fonction sûre.



① : Temps de réponse

② : Temps anti-rebond

Architectures certifiées

7

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Introduction	54
Multi-variateur avec module de sécurité de type Preventa XPS AF - cas 1	55
Multi-variateur avec module de sécurité de type Preventa XPS AF - cas 2	57
Multi-variateur sans module de sécurité	58
Sécurité avec contrôleur de type Preventa XPS AV - cas 1	59
Sécurité avec contrôleur de type Preventa XPS AV - cas 2	60
Sécurité avec contrôleur de type Preventa XPS AF - cas 1	61
Sécurité avec contrôleur de type Preventa XPS AF - cas 2	62
Sécurité selon CEI 61508 et CEI 60204-1 - cas 1	63
Sécurité selon CEI 61508 et CEI 60204-1 - cas 2	64

Introduction

Architectures certifiées

NOTE : Pour la certification concernant les aspects fonctionnels, seul le PDS(SR) (entraînement électrique de puissance avec fonctions liées à la sécurité) est pris en compte, et non le système complet dans lequel il est intégré, de manière à garantir la sécurité fonctionnelle d'une machine ou d'un système/processus.

Voici les architectures certifiées :

- Multi-variateur avec module de sécurité de type Preventa XPS AF - cas 1
- Multi-variateur avec module de sécurité de type Preventa XPS AF - cas 2
- Multi-variateur sans module de sécurité
- Sécurité avec contrôleur de type Preventa XPS AV - cas 1
- Sécurité avec contrôleur de type Preventa XPS AV - cas 2
- Sécurité avec contrôleur de type Preventa XPS AF - cas 1
- Sécurité avec contrôleur de type Preventa XPS AF - cas 2
- Sécurité selon CEI 61508 et CEI 60204-1 - cas 1
- Sécurité selon CEI 61508 et CEI 60204-1 - cas 2

Les fonctions de sécurité du PDS(SR) (entraînement électrique de puissance avec fonctions liées à la sécurité) font partie d'un système global.

Si les objectifs qualitatifs et quantitatifs de sécurité définis par l'application finale nécessitent de procéder à des réglages pour utiliser les fonctions de sécurité, l'intégrateur du BDM (module de débogage intégré) est chargé de ces évolutions complémentaires (par exemple, gestion du frein mécanique sur le moteur).

Ainsi, les informations de sortie générées par l'utilisation des fonctions de sécurité (activation du relais de défaut, codes d'erreur ou informations relatives à l'affichage, ...) ne sont pas considérées comme des informations de sécurité.

Multi-variateur avec module de sécurité de type Preventa XPS AF - cas 1

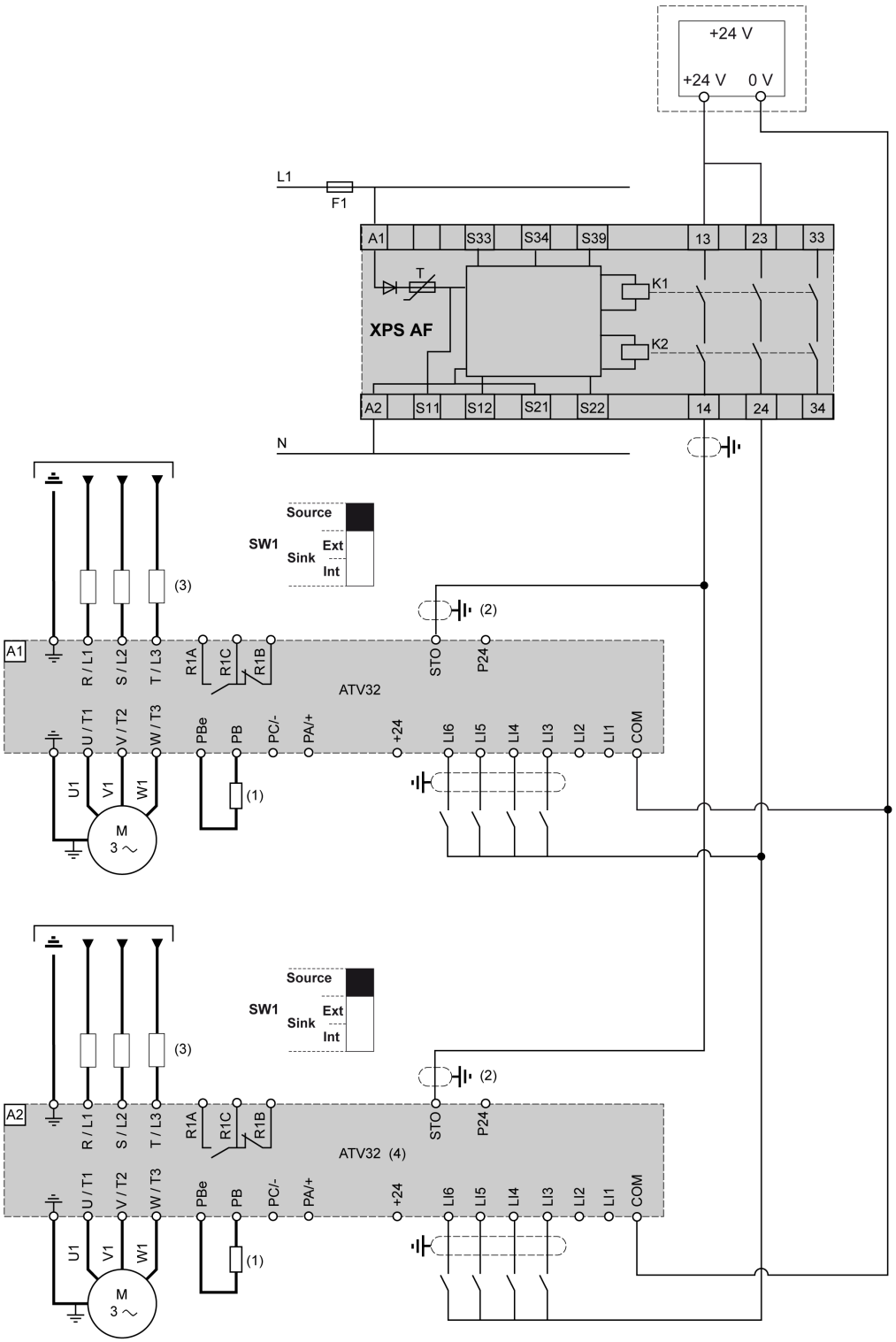
Multi-variateur avec module de sécurité de type Preventa XPS AF selon EN 954-1, ISO 13849-1 et CEI 60204-1 (Machine)

Les configurations suivantes s'appliquent au diagramme :

- STO catégorie 4, PL e/SIL3 Machine avec module de sécurité de type Preventa XPS AF ou équivalent et LI3 définie sur STO
- SLS catégorie 3, PL d/SIL2 ou SS1 type B catégorie 3 sur LI5/LI6

Ou

- STO catégorie 4, PL e/SIL3 Machine avec module de sécurité de type Preventa XPS AF ou équivalent et LI3 définie sur STO
- LI4 et LI5/LI6 non définies pour une fonction de sécurité



(1) Résistance de freinage, le cas échéant, (2) Câble coaxial standardisé, type RG174/U selon MIL-C17 ou KX3B selon NF C 93-550, diamètre externe 2,54 mm /0,09 pouces, longueur maximale 15 m / 49,21 pieds. Le blindage du câble doit être mis à la terre, (3) Bobine d'arrêt, le cas échéant, (4) Multi-variateurs si possible avec un autre variateur (exemple : ATV71 avec connexion PWR ou servo variateurs Lexium)

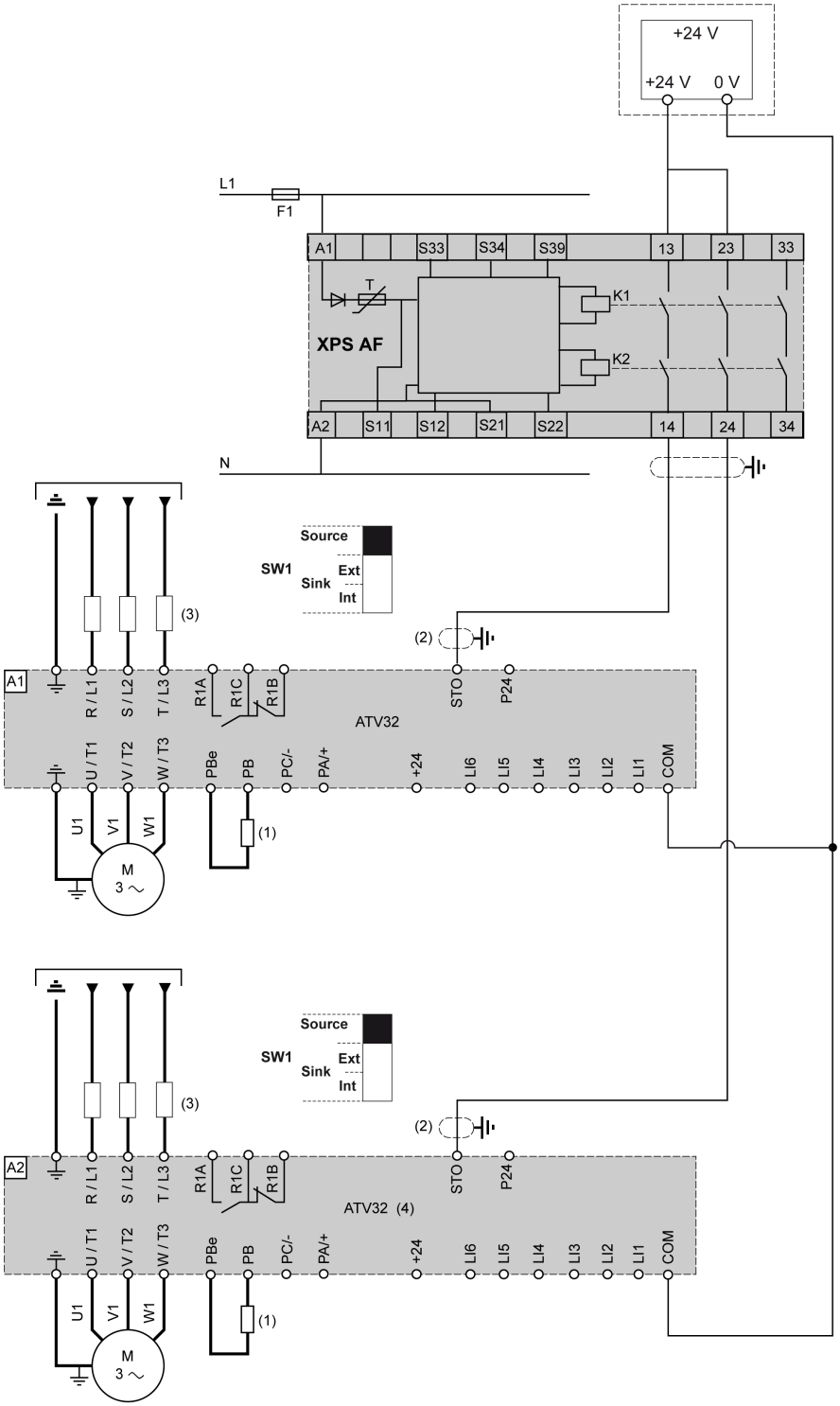
NOTE : Pour plus d'informations sur les caractéristiques du bornier, consultez le manuel d'installation.

Multi-variateur avec module de sécurité de type Preventa XPS AF - cas 2

Multi-variateur avec module de sécurité de type Preventa XPS AF selon EN 954-1, ISO 13849-1 et CEI 60204-1 (Machine)

La configuration suivante s'applique pour le diagramme ci-dessous :

- STO catégorie 3, PL d/ SIL2 Machine avec module de sécurité de type Preventa XPS AF ou équivalent
- SLS catégorie 3, PL d/ SIL2 ou SS1 type B catégorie 3 sur LI3/LI4 ou LI5/LI6



(1) Résistance de freinage, le cas échéant, (2) Câble coaxial standardisé, type RG174/U selon MIL-C17 ou KX3B selon NF C 93-550, diamètre externe 2,54 mm /0,09 pouces, longueur maximale 15 m / 49,21 pieds. Le blindage du câble doit être mis à la terre, (3) Bobine d'arrêt, le cas échéant, (4) Multi-variateurs si possible avec un autre variateur (exemple : ATV71 avec connexion PWR ou servo variateurs Lexium).

NOTE : Pour plus d'informations sur les caractéristiques du bornier, consultez le manuel d'installation.

Multi-variateur sans module de sécurité

Multi-variateur dans module de sécurité de type Preventa XPS AF selon CEI 61508

La configuration suivante s'applique pour le diagramme ci-dessous :

- STO SIL2 sur STO
- SLS SIL2 ou SS1 type B SIL2 sur LI3/LI4 ou LI5/LI6

Ou

- STO SIL2 sur STO
- SLS ou SS1 type B sur LI3/LI4
- LI5/LI6 non défini pour une fonction de sécurité

Ou

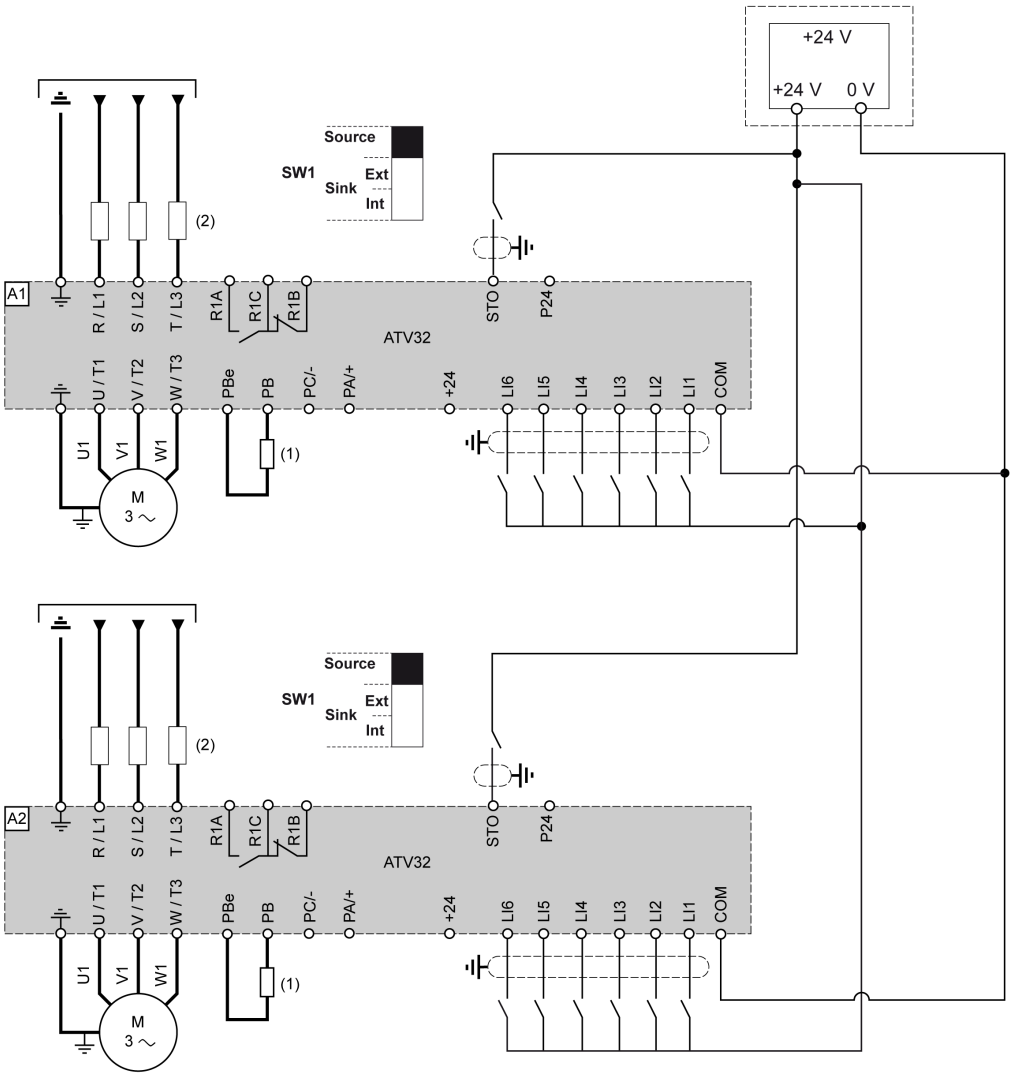
- STO SIL2 sur STO
- LI3/LI4 et LI5/LI6 non définis pour une fonction de sécurité

Ou

- STO SIL3 sur STO et LI3
- SLS SIL2 ou SS1 type B SIL2 sur LI5/LI6
- LI4 non défini pour une fonction de sécurité

Ou

- STO SIL3 sur STO et LI3
- LI4 et LI5/LI6 non définies pour une fonction de sécurité



(1) Résistance de freinage, le cas échéant, (2) Bobines d'arrêt, le cas échéant.

NOTE : pour plus d'informations sur les caractéristiques du bornier, consultez le manuel d'installation.

Sécurité avec contrôleur de type Preventa XPS AV - cas 1

Sécurité avec contrôleur de type Preventa XPS AV selon EN 954-1, ISO 13849-1 et CEI 60204-1 (Machine)

La configuration suivante s'applique pour le diagramme ci-dessous :

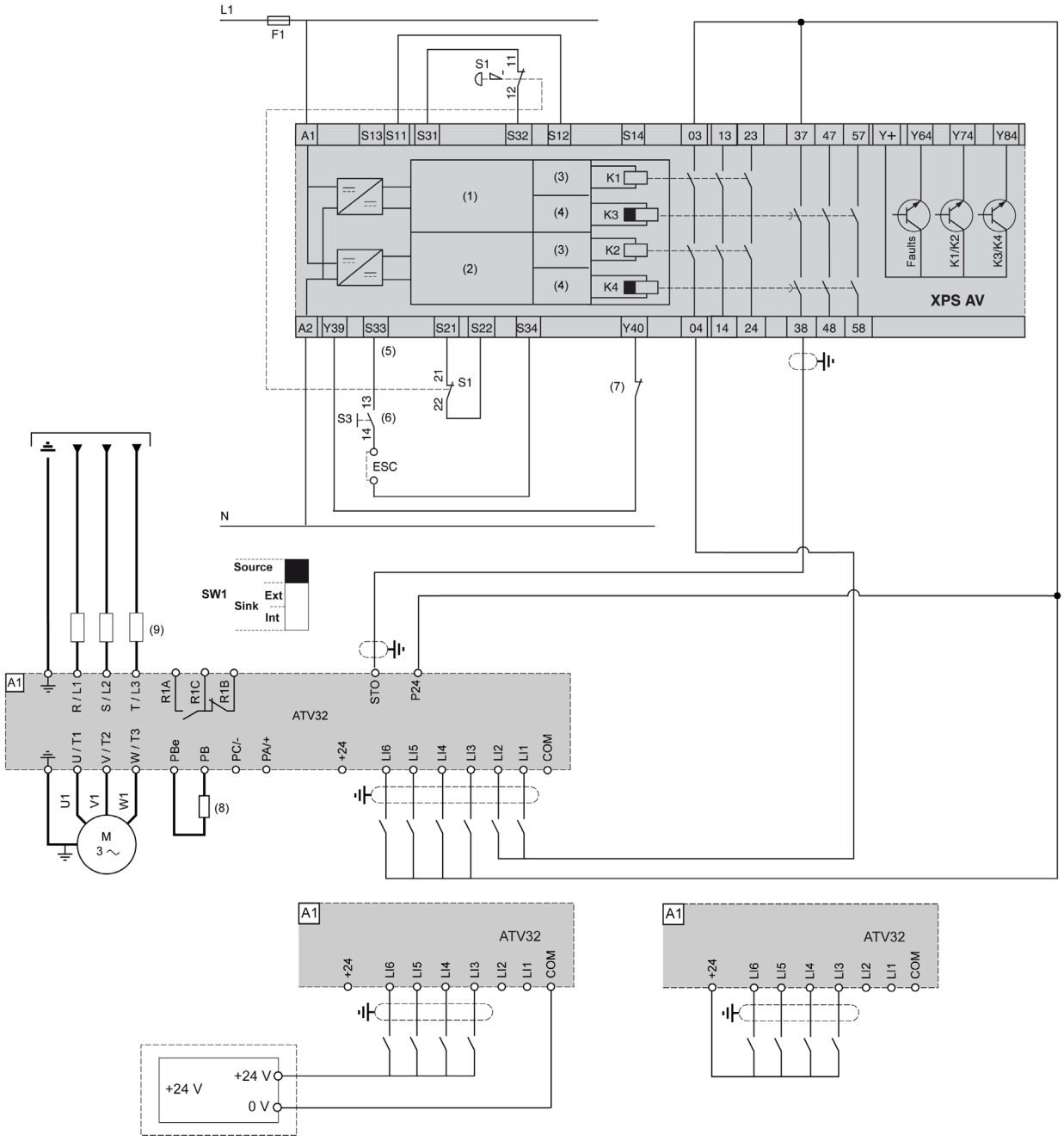
- SS1 type C catégorie 3, PL d/SIL2 sur STO avec module de sécurité de type Preventa XPS AV ou équivalent

Ou

- SS1 type C catégorie 3, PL d/SIL2 sur STO avec module de sécurité de type Preventa XPS AV ou équivalent
- SLS catégorie 3, PL d/ SIL2 ou SS1 type B catégorie 3 sur LI3/LI4
- LI5/LI6 non défini pour une fonction de sécurité

Ou

- SS1 type C catégorie 3, PL d/SIL2 sur STO et LI3 avec module de sécurité de type Preventa XPS AV ou équivalent
- LI3/LI4 et LI5/LI6 non définis pour une fonction de sécurité



(1) Voie 1 logique, (2) Voie 2 logique, (3) Sortie 1, (4) Sortie 2, (5) Arrêt d'urgence, (6) Démarrage, (7) Arrêt délai, (8) Résistance de freinage, le cas échéant, (9) Bobines d'arrêt, le cas échéant

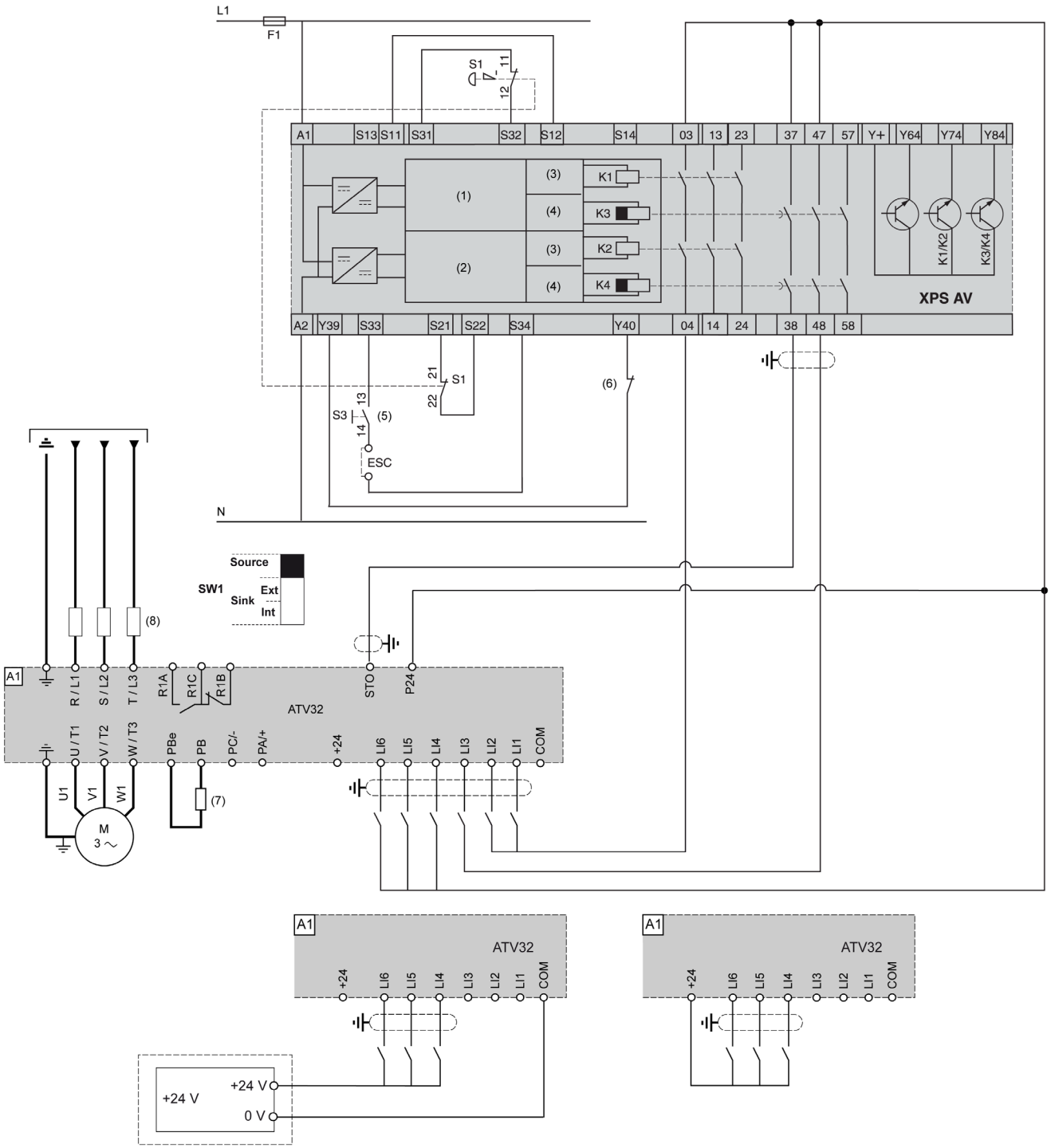
NOTE : pour plus d'informations sur les caractéristiques du bornier, consultez le manuel d'installation.

Sécurité avec contrôleur de type Preventa XPS AV - cas 2

Sécurité avec contrôleur de type Preventa XPS AV selon EN 954-1, ISO 13849-1 et CEI 60204-1 (Machine)

La configuration suivante s'applique pour le diagramme ci-dessous :

- SS1 type C catégorie 4, PL e/ SIL3 sur STO et LI3 avec module de sécurité de type Preventa XPS AV or équivalent
- SLS catégorie 3, PL d/SIL2 ou SS1 type B catégorie 3 PL d/SIL2 sur LI5/LI6
- LI4 non défini pour une fonction de sécurité



(1) Voie 1 logique, (2) Voie 2 logique, (3) Sortie 1, (4) Sortie 2, (5) Arrêt d'urgence, (6) Arrêt délai, (7) Résistance de freinage, le cas échéant, (8) Bobines d'arrêt, le cas échéant

NOTE : Pour plus d'informations sur les caractéristiques du bornier, consultez le manuel d'installation.

Sécurité avec contrôleur de type Preventa XPS AF - cas 1

Sécurité avec contrôleur de type Preventa XPS AF selon EN 954-1, ISO 13849-1, CEI 62061 et 60204-1 (Machine)

La configuration suivante s'applique pour le diagramme ci-dessous :

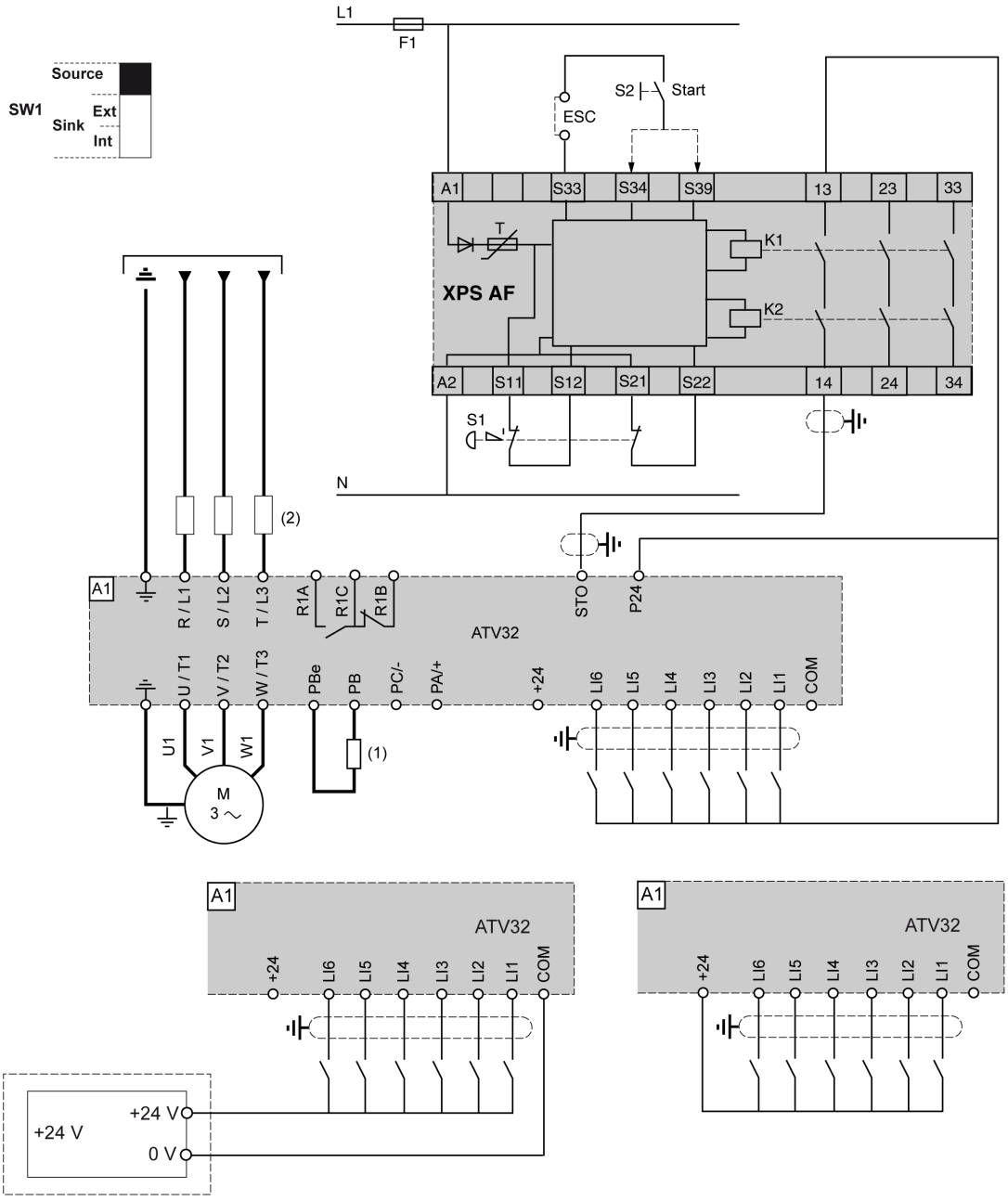
- STO catégorie 3, PL d/ SIL2 sur STO avec module de sécurité de type Preventa XPS AF ou équivalent
- SLS catégorie 3, PL d/ SIL2 ou SS1 type B catégorie 3 sur LI3/LI4 ou LI5/LI6

Ou

- STO catégorie 3, PL d/ SIL2 sur STO avec module de sécurité de type Preventa XPS AF ou équivalent
- SLS catégorie 3, PL d/ SIL2 ou SS1 type B catégorie 3 sur LI3/LI4
- LI5/LI6 non défini pour une fonction de sécurité

Ou

- STO catégorie 3, PL d/ SIL2 sur STO avec module de sécurité de type Preventa XPS AF ou équivalent
- LI3/LI4 et LI5/LI6 non définis pour une fonction de sécurité



(1) Résistance de freinage, le cas échéant, (2) Bobines d'arrêt, le cas échéant.

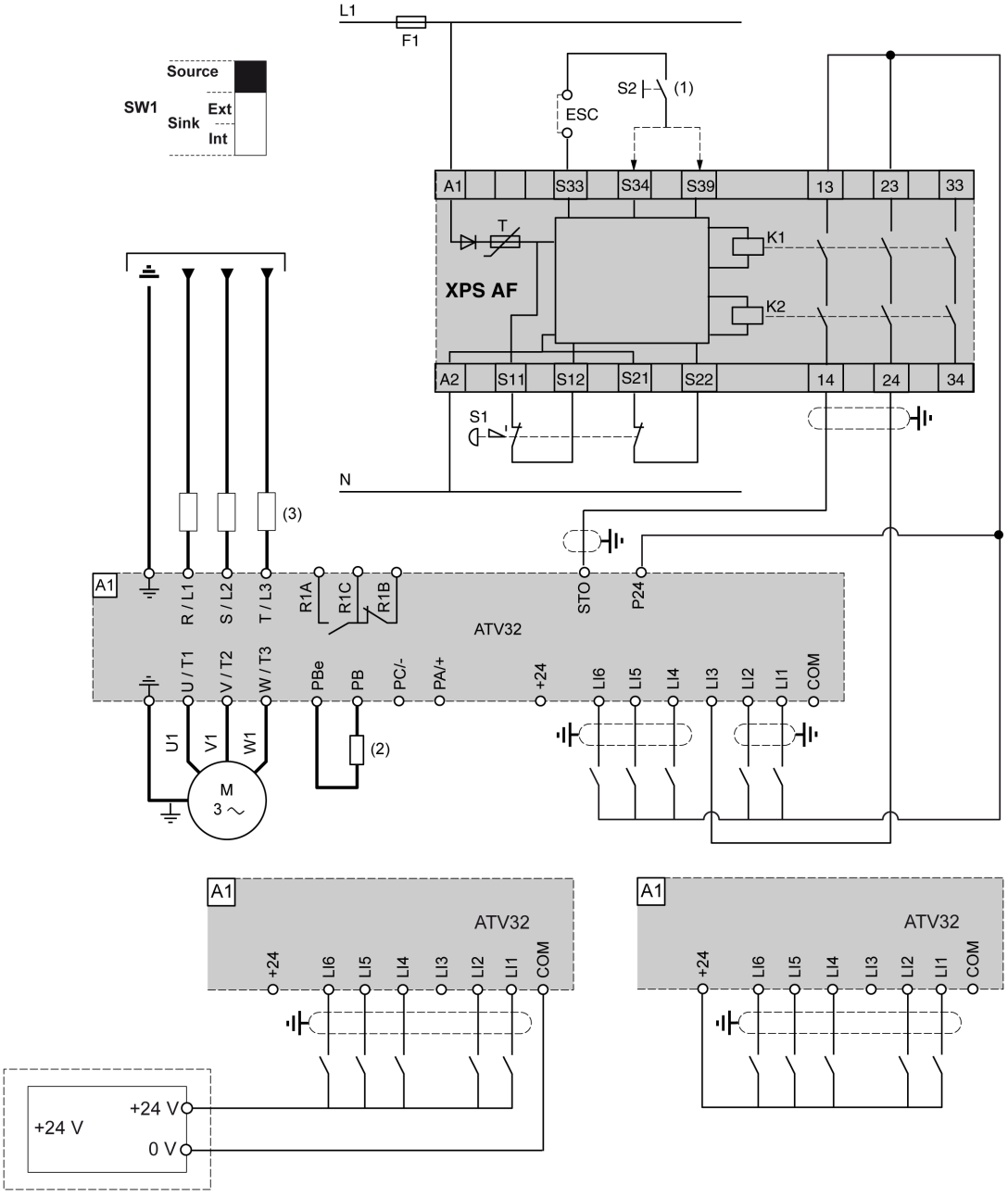
NOTE : pour plus d'informations sur les caractéristiques du bornier, consultez le manuel d'installation.

Sécurité avec contrôleur de type Preventa XPS AF - cas 2

Sécurité avec contrôleur de type Preventa XPS AF selon EN 954-1, ISO 13849-1, CEI 62061 et 60204-1 (Machine)

La configuration suivante s'applique pour le diagramme ci-dessous :

- STO catégorie 4, PL e/SIL3 sur STO avec module de sécurité de type Preventa XPS AF ou équivalent et LI3 défini sur STO
- SLS catégorie 3, PL d/SIL2 ou SS1 type B catégorie 3 sur LI5/LI6
- LI4 non défini pour une fonction de sécurité



(1) Démarrage, (2) Résistance de freinage, le cas échéant, (3) Bobines d'arrêt, le cas échéant.

NOTE : Pour plus d'informations sur les caractéristiques du bornier, consultez le manuel d'installation.

Sécurité selon CEI 61508 et CEI 60204-1 - cas 1

Sécurité selon CEI 61508 et CEI 60204-1 sans protection contre l'interruption d'alimentation ou la réduction de tension et la rotation qui en découle

La configuration suivante s'applique pour le diagramme ci-dessous :

- STO SIL2 sur STO
- STO ou SLS SIL2 ou SS1 type B SIL2 sur LI3/LI4 ou LI5/LI6

Ou

- STO SIL2 sur STO
- STO ou SLS ou SS1 type B sur LI3/LI4
- LI5/LI6 non défini pour une fonction de sécurité

Ou

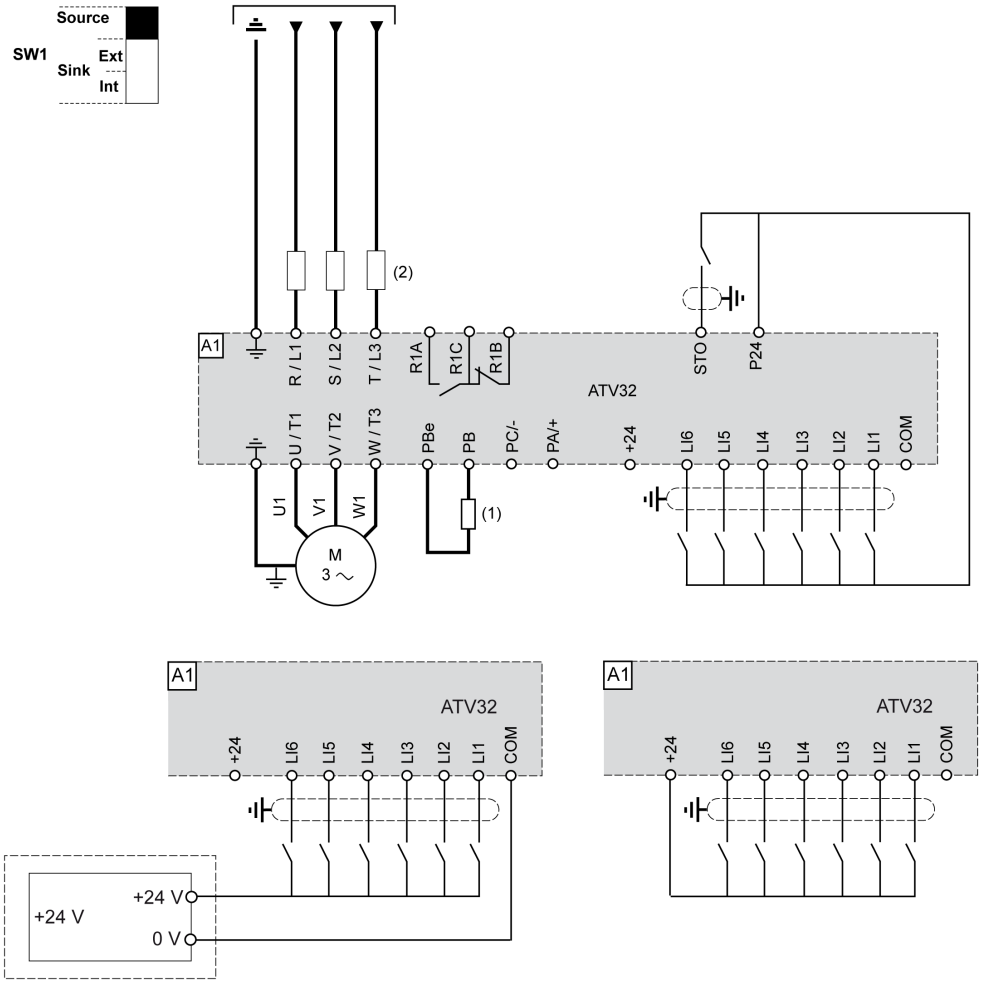
- STO SIL2 sur STO
- LI3/LI4 et LI5/LI6 non définis pour une fonction de sécurité

Ou

- STO SIL3 sur STO et LI3
- SLS SIL2 ou SS1 type B SIL2 sur LI5/LI6
- LI4 non défini pour une fonction de sécurité

Ou

- STO SIL3 sur STO et LI3
- LI4 et LI5/LI6 non définies pour une fonction de sécurité



(1) Résistance de freinage, le cas échéant, (2) Bobines d'arrêt, le cas échéant.

NOTE : pour plus d'informations sur les caractéristiques du bornier, consultez le manuel d'installation.

Sécurité selon CEI 61508 et CEI 60204-1 - cas 2

Sécurité selon CEI 61508 et CEI 60204-1 sans protection contre l'interruption d'alimentation ou la réduction de tension et la rotation qui en découle

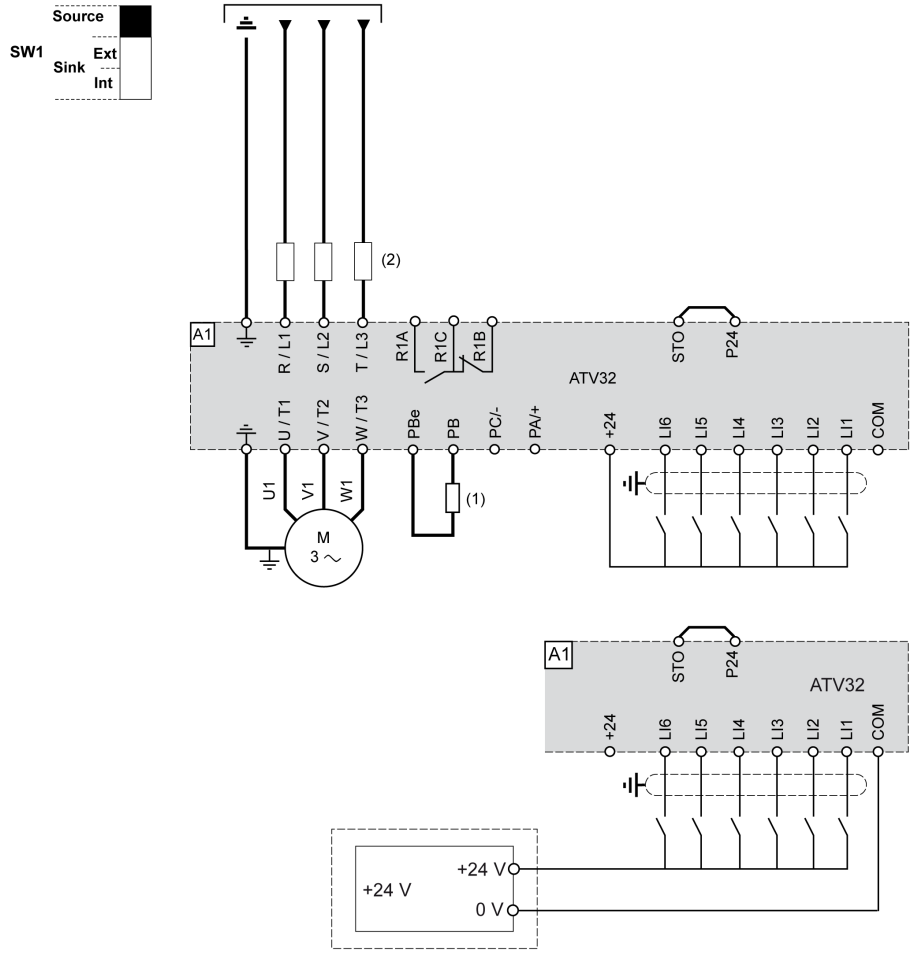
La configuration suivante s'applique pour le diagramme ci-dessous :

- STO SIL2 sur LI3 et LI4
- SLS SIL2 ou SS1 type B SIL2 sur LI5/LI6

Ou

- STO SIL2 sur LI3 et LI4
- LI5/LI6 non défini pour une fonction de sécurité

Diagramme de câblage



(1) Résistance de freinage, le cas échéant, (2) Bobines d'arrêt, le cas échéant.

NOTE : pour plus d'informations sur les caractéristiques du bornier, consultez le manuel d'installation.

Mise en service

8

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Onglet "Sécurité"	66
Le panneau **Configuration Sécurité**	67
Surveillance et état des fonctions de sécurité	70
Signature de la machine	71

Onglet "Sécurité"

Introduction

Pour accéder à la configuration de sécurité, cliquez sur l'onglet "Sécurité". Cette écran s'affiche en lecture seule et propose toutes les configurations de sécurité actuelles.

L'onglet "Sécurité" vous permet d'accéder à :
- un résumé des fonctionnalités de sécurité disponibles sur ATV32 (accessible en mode en ligne/hors ligne)
- l'état de toutes les E/S en mode connecté,
- des informations générales sur la machine (en ligne/hors ligne).

Il permet également d'accéder aux boîtes de dialogue suivantes :
- Configurer (uniquement en mode connecté)
- Mot de passe de sécurité
- Réinitialiser le mot de passe
- Réinitialiser la fonction de sécurité

Étapes de configuration des fonctions de sécurité

Si…	Alors…
vous n'êtes pas en mode en ligne	sélectionnez **Communication** → **Raccorder à un appareil** ou cliquez sur l'icône **Raccorder à un appareil**
vous êtes en mode en ligne	cliquez sur le bouton **Configurer** dans l'onglet **Sécurité**.

Une fois la connexion établie :

Étape	Action	Commentaire
1	cliquez sur le bouton **Configurer** dans l'onglet **Sécurité**.	La boîte de dialogue qui s'affiche vous permet de saisir ou de modifier votre mot de passe.

Si…	Alors…
Vous avez déjà saisi un mot de passe	saisissez votre mot de passe.
Vous n'avez jamais saisi de mot de passe	vous devez choisir une valeur entre 1 et 65535. La valeur 0 est interdite pour le mot de passe. Une fois cette étape terminée, vous accédez à la fenêtre Configuration Sécurité.

Le panneau Configuration Sécurité

Vue d'ensemble

Le panneau **Configuration Sécurité** comprend les onglets **Informations**, **STO**, **SLS**, **SS1** et **Entrée / Sortie**.

Onglet Informations

L'onglet **Informations** permet de définir les informations relatives à la sécurité. Les données relatives à la sécurité s'affichent dans l'onglet **Informations** de l'IHM Sécurité.

Informations renseignées automatiquement par SoMove :
- Date et heure (format selon les options locales et linguistiques du PC)
- Type d'équipement
- Référence

Informations renseignées manuellement :
- Numéro de série
- Nom machine
- Nom société

Onglet STO (suppression sûre du couple)

Pour plus d'informations sur la fonction **STO**, voir la description de STO *(voir page 18)*.

Pour cette fonction, seul le jeu d'entrées associé doit être sélectionné dans la zone de liste déroulante. Le paramètre à gérer est : STOA.

Code	Nom/Description	Réglage usine
StO	**[Suppression Sûre Couple]**	
StOA	**[Activation fonction STO]**	**[Non]**
nO	**[Non : non affecté]**	
L3P.	[LI3 et STO] : état bas LI3/STO	
LI34	[LI3 et LI4] : état bas LI3/4	
LI56	[LI5 et LI6] : état bas LI5/6	
	Ce paramètre est utilisé pour configurer la voie utilisée pour déclencher la fonction STO. Si vous définissez STOA=Non, la fonction STO est toujours active, mais uniquement pour l'entrée STO.	

Onglet SLS (limitation sûre de la vitesse)

Pour plus d'informations sur la fonction **SLS**, voir la description de SLS *(voir page 22)*.

Code	Nom/Description	Plage régl.	Réglage usine
SLS	**[Limitation Sûre Vitesse]**		
SLSA	**[activation de la fonction SLS]**		**[Non]**
nO	**[Non]**: non affecté		
L3_4	[LI3 et LI4] : état bas LI3/4		
LI5_6	[LI5 et LI6] : état bas LI5/6		
	Ce paramètre est utilisé pour configurer la voie utilisée pour déclencher la fonction SLS.		
SLt	**[Elément type limitation sûre vitesse]**		**[Type1]**
tYP1	[Type1] : état bas L3/4		
tYP2	[Type2] : état bas L3/4		
tYP3	[Type3] : état bas LI5/6		
	Ce paramètre est utilisé pour sélectionner le type de SLS. Reportez-vous à la description des fonctions pour plus d'informations sur le comportement des différents types.		
SLSP	**[Consigne SLS]** paramètre	0 à 599 Hz	0
	Ce paramètre n'est visible que si SLT = type2 ou SLT = type3. SLSP est utilisé pour définir la vitesse maximale.		
SLtt	**[Seuil tolérance SLS]** paramètre	0 à 599 Hz	0
	Le comportement de ce paramètre dépend de la valeur de SLT, voir ci-dessus		

Code	Nom/Description	Plage régl.	Réglage usine
SSrt	**[Valeur rampe SS1]** paramètre	1 à 5990	1
	L'unité dépend du paramètre SSRU. Utilisez ce paramètre pour définir la valeur de la rampe SS1. Rampe SS1 = SSRT*SSRU Exemple : si SSRT = 250 et SSRU = 1 Hz/s, vitesse de la rampe = 25 Hz/s. Ce paramètre est spécifique. En fait, il est commun à la fonction de sécurité SS1 configurée dans un autre onglet.		
SSrU	**[Unité rampe SS1]** paramètre		**[1 Hz/s]**
1H	[1 Hz/s]		
10H	[10 Hz/s]		
100H	[100 Hz/s]		
	Ce paramètre vous permet de définir l'unité de SSRT. Ce paramètre est spécifique. En fait, il est commun à la fonction de sécurité SS1 configurée dans un autre onglet.		
SStt	**[Seuil défaut SS1]**	0 à 599 Hz	0
	Ce paramètre définit la zone de tolérance autour de la rampe de décélération dans laquelle la fréquence peut varier. Ce paramètre est spécifique. En fait, il est commun à la fonction de sécurité SS1 configurée dans un autre onglet.		
SSSL	**[Seuil d'arrêt SLS/SS1]** paramètre	0 à 599 Hz	0
	Ce paramètre règle la fréquence à laquelle le variateur doit basculer sur l'état STO à la fin de la rampe SS1. Ce paramètre est spécifique. En fait, il est commun à la fonction de sécurité SS1 configurée dans un autre onglet.		

Onglet SS1 (Arrêt de sécurité 1)

Pour plus d'informations sur la fonction **SS1**, voir la description de SS1 *(voir page 20)*.

Code	Nom/Description	Plage régl.	Réglage usine
SS 1	**[Stop Sûr 1]**		
SS 1A	**[Activation fonction SL1]**		**[Non]**
SSrt	**[Valeur rampe SS1]**	1 à 800	1
	L'unité dépend du paramètre SSRU. Utilisez ce paramètre pour définir la valeur de la rampe SS1. Rampe SS1 = SSRT*SSRU Exemple : si SSRT = 250 et SSRU = 1 Hz/s, vitesse de la rampe = 25 Hz/s. Ce paramètre est spécifique. En fait, il est commun à la fonction de sécurité SLS configurée dans un autre onglet.		
SSrU	**[Unité rampe SS1]**		**[1 Hz/s]**
1H	[1 Hz/s]		
10H	[10 Hz/s]		
100H	[100 Hz/s]		
	Ce paramètre vous permet de définir l'unité de SSRT. Ce paramètre est spécifique. En fait, il est commun à la fonction de sécurité SLS configurée dans un autre onglet.		
SStt	**[Seuil défaut SS1]** paramètre	0 à 800 Hz	0
	Ce paramètre définit la zone de tolérance autour de la rampe de décélération dans laquelle la fréquence peut varier. Ce paramètre est spécifique. En fait, il est commun à la fonction de sécurité SS1 configurée dans un autre onglet.		
SSSL	**[Seuil d'arrêt SLS/SS1]** paramètre	0 à 800 Hz	0
	Ce paramètre règle la fréquence à laquelle le variateur doit basculer sur l'état STO à la fin de la rampe SS1. Ce paramètre est spécifique. En fait, il est commun à la fonction de sécurité SLS configurée dans un autre onglet.		

Configuration E/S

Code	Nom/Description	Plage régl.	Réglage usine
StO	**[Suppression Sûre Couple]**		
L Idt	**[Temps anti-rebond]**	0 à 2000 ms	50
	Dans la plupart des cas, les deux LI d'une paire de LI de sécurité (LI3-LI4 ou LI5-LI6 ou STO-LI3) ne sont pas synchronisées à 100 %. Elles ne changent pas d'état au même moment. Il existe un léger delta entre les transitions des deux LI. L Idt est le paramètre utilisé pour définir ce delta. Si les deux LI changent d'état avec un delta d'une durée inférieure à L Idt la transition des LI est considérée comme simultanée. Si le delta a une durée supérieure à L Idt, le variateur considère que les LI ne sont plus synchronisée et un défaut de sécurité est déclenché.		
L Irt	**[Temps de réponse]**	0 à 50 ms	0
	Ce paramètre est utilisé pour filtrer les impulsions courtes de la LI (uniquement pour LI3-LI4 ou LI5-LI6, STO non concernée). Certaines applications envoient des impulsions courtes sur la ligne pour la tester. Ce paramètre est utilisé pour filtrer ces impulsions courtes. Les commandes ne sont prises en compte que si la durée est supérieure à L Irt. Si la durée est inférieure, le variateur considère qu'il n'y a aucune commande : la commande est filtrée.		

Réinitialiser la sécurité

Cette fonction est utilisée pour supprimer la fonction de sécurité de l'appareil. Pour accéder à cette fonction, cliquez sur le bouton de fonction **Réinit. sécurité** dans l'onglet **Sécurité**.

Saisissez d'abord le mot de passe, puis confirmez votre choix.

Après cette action, tous les paramètres de sécurité sont définis sur les réglages usine.

Gestion du mot de passe - Modifier le mot de passe

Cette fonction vous permet de modifier le mot de passe de sécurité du variateur.

Cet outil est lancé à partir de l'onglet Sécurité à l'aide du bouton Modifier code.

Pour modifier le mot de passe, une session doit être ouverte dans le variateur. Ouvrir une session sécurisée implique de fournir le mot de passe correct.

Vous devez choisir une valeur entre 1 et 65 535. Le mot de passe ne peut pas contenir la valeur 0. Utilisez uniquement des chiffres pour créer le mot de passe. Aucun autre caractère ne sera pris en compte.

Gestion du mot de passe - Réinitialiser le mot de passe

Si vous ne vous souvenez pas du mot de passe de sécurité défini pour le variateur, vous devez connaître le mot de passe universel pour réinitialiser le variateur. Pour connaître ce mot de passe, contactez votre service d'assistance Schneider Electric.

Après cette opération, l'appareil bascule en mode Mot de passe indéfini et la session de sécurité est automatiquement fermée.

La configuration reste toutefois inchangée.

Surveillance et état des fonctions de sécurité

Onglet Surveillance

Un paramètre indique si le variateur est à l'état sûr ou non (fonction de sécurité configurée) :

- Aucune fonction de sécurité configurée : STD
- Fonction de sécurité configurée : SFTY

État de sécurité

Code	Nom/Description
SAF-	**[STATU SECURITE]** menu - **Visible** dans **SoMove et clavier**
STOS	**[Etat STO]** État de la fonction de sécurité Suppression sûre du couple.
IdLE	**[IdLE]**: fonction STO en cours
STO	**[Stop sûr]**: fonction STO en cours
FLt	**[Défaut]**: STO avec défaut détecté
SLSS	**[Etat SLS]** État de la fonction de sécurité Limitation sûre de la vitesse
nO	**[Non config.]**: fonction SLS non configurée
IdLE	**[IdLE]**: fonction SLS inactive
SSI	**[Rampe sûre]**: rampe SLS en cours
STO	**[Stop sûr]**: requête Suppression sûre du couple SLS en cours
FLt	**[Défaut]**: SLS avec défaut détecté
SS1S	**[Etat SS1]** État de la fonction de sécurité Stop sûr 1.
nO	**[Non config.]**: SS1 non configurée
IdLE	**[IdLE]**: fonction SS1 inactive
SSI	**[Rampe sûre]**: rampe SS1 en cours
STO	**[Stop sûr]**: requête Suppression sûre du couple SS1 en cours
FLt	**[Défaut]**: SS1 avec défaut détecté
SAF-	**[STATU SECURITE]** menu - **Visible** UNIQUEMENT dans **SoMove**
SFtY	**[Etat variateur sécurisé]** État sécurisé du variateur
Std	**[Variateur standard]**: produit standard sans fonction de sécurité configurée.
SAFE	**[Variateur sécurisé]**: produit sécurisé avec au moins 1 fonction de sécurité configurée

Signature de la machine

Vue d'ensemble

L'essai d'acceptation pour les systèmes avec fonctions de sécurité intégrée porte essentiellement sur la validation des fonctions de surveillance et d'arrêt à sécurité intégrée configurées dans le système de variateur.

L'objectif de l'essai est de vérifier que la configuration des fonctions de sécurité définies et des mécanismes d'essai est correcte, mais aussi d'analyser la réponse des fonctions de surveillance spécifiques à l'entrée explicite de valeurs en dehors des limites de tolérance.

L'essai doit couvrir toutes les fonctions de surveillance configurées pour la sécurité du variateur ainsi que la fonctionnalité globale de sécurité intégrée de l'ATV32.

Conditions préalables à l'essai d'acceptation

- La machine est correctement câblée.
- Tous les équipements de sécurité, comme les dispositifs de surveillance des portes de protection, les barrières lumineuses ou les interrupteurs d'arrêt d'urgence, sont connectés et opérationnels.
- Tous les paramètres moteur et paramètres de commande sont correctement définis sur le variateur.

Processus de l'essai d'acceptation

La configuration de l'essai d'acceptation est réalisée avec le logiciel SoMove.

Étape	Action	Commentaire
1	Sélectionnez le menu **Équipement** → **Fonction Safety** → **Signature de la machine** et suivez les cinq étapes ci-dessous	
2	**Informations générales** Pour ajouter cette étape au rapport final, sélectionnez **Ajouter à la signature du drive** Cliquez sur **Suivant**.	Les informations affichées sont celles définies dans la section **Identification** de l'onglet **Sécurité**.
3	**Résumé des fonctions** Pour ajouter une fonction au rapport final, sélectionnez **Ajouter** à la signature du drive. Cliquez sur **Suivant**.	Cette étape se divise en sous-étapes. Chaque sous-étape est une fonction de sécurité entre : ● STO ● SLS ● SS1 Dans une sous-étape de fonction, le diagramme de fonction et les valeurs des paramètres sont affichées. Une zone de texte vous permet de saisir du texte supplémentaire dans cette étape.
4	**Résumé des E/S** Pour ajouter une fonction au rapport final, sélectionnez **Ajouter** à la signature du drive. Cliquez sur **Suivant**.	Les informations affichées sont celles définies dans le dossier **Résumé des LI** de l'onglet **Sécurité** : ● Les LI affectées à une fonction de sécurité sont affichées en rouge et représentent la fonction de sécurité correspondante. ● Les LI qui ne sont pas affectées à une fonction de sécurité ne présentent aucune affectation et s'affichent en vert.
5	**Test** Pour ajouter une fonction au rapport final, sélectionnez **Ajouter** à la signature du drive. Cliquez sur **Suivant**.	Au cours de cette étape, vous cochez la case lorsque vous avez effectué le test de vos fonctions de sécurité afin de garantir que vous avez vérifié le comportement correct des fonctions avec tous les équipements.
6	**Clé** Cliquez sur le bouton **Terminer** pour créer le rapport.	Le total de contrôle des paramètres de sécurité s'affiche tel qu'il a été calculé pour être envoyé à l'appareil connecté dès que vous cliquez sur **Appliquer**. Ceci vous permet de comparer la valeur du total de contrôle avec celle affichée sur le terminal graphique, dans le menu Identification.

Rapport d'acceptation

SoMove crée le rapport d'acceptation.

Il peut générer la signature de la fonction Safety du variateur. Cette fonction fournit un rapport privé final lorsque le variateur a été configuré comme Sûr et déclaré avoir un Fonctionnement sûr. Ce rapport est considéré comme une signature de la machine et certifie que toutes les fonctions Safety sont opérationnelles. Le rapport de sécurité est ajouté aux documents imprimables directement ou sous forme de fichier PDF.

En cas de modification de la configuration du variateur (pas uniquement les paramètres de sécurité), vous devez recommencer l'essai d'acceptation.

Services et maintenance

9

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Maintenance	74
Remplacement de l’alimentation et de la MCU	74
Remplacer l’équipement de la machine	74

Maintenance

Vue d'ensemble

Pour la maintenance préventive, la fonction STO doit être activée au moins une fois par an. L'alimentation du variateur doit être coupée et rétablie afin de procéder à cette maintenance préventive. Les signaux de sortie logique du variateur ne peuvent pas être considérés comme des signaux de sécurité. Équipez d'antiparasite tous les circuits inductifs proches du variateur ou couplés au même circuit (relais, contacteurs, électrovannes, ...).

Exemple : ouvrez la trappe de protection pour voir si le variateur s'arrête conformément à la fonction de sécurité sauvegardée.

NOTE : Pour plus d'informations sur le produit, voir les manuels d'installation et de programmation sur www.schneider-electric.com.

Remplacement de l'alimentation et de la MCU

Vue d'ensemble

Vous pouvez remplacer la MCU (unité de commande moteur) (carte APP + IHM) et l'alimentation.

Selon sa configuration (fonction de sécurité active ou non), le variateur peut réagir différemment.

Si vous remplacez l'alimentation mais que vous conservez votre MCU, vous ne perdez pas votre configuration de sécurité, mais vous devez recommencer l'essai d'acceptation en cas de câblage incorrect ou de comportement inapproprié de la fonction de sécurité.

Si vous remplacez la MCU, vous perdrez votre configuration de sécurité. Vous devez réinstaller votre configuration sur la nouvelle MCU et répéter l'essai d'acceptation.

NOTE : Pour plus d'informations sur le produit, voir les manuels d'installation et de programmation sur www.schneider-electric.com.

Remplacer l'équipement de la machine

Vue d'ensemble

si vous devez remplacer une partie de la machine ATV32 (moteur, arrêt d'urgence, etc.), vous devez recommencer l'essai d'acceptation.

NOTE : Pour plus d'informations sur le produit, voir les manuels d'installation et de programmation sur www.schneider-electric.com.